

优良食味超级稻新品种“吉粳511”选育与推广应用

杨春刚, 郭桂珍*, 周广春, 邱志刚

(吉林省农业科学院, 吉林 公主岭 136100)

摘要: 本文介绍了优良食味超级稻新品种吉粳511选育的总体思路、育种方法、途径、推广应用及所获得的效益及成果。采用复态导入法, 利用外援孤花粉诱导综合性状优良的新品系吉01-125(吉粳88), 其后代产生丰富变异, 通过模块化综合测试体系, 对后代的表现性状、产量、抗性、品质等进行精准测试与评价, 成功实现优良食味、超高产和抗病等诸多优良目标性状的优化组配, 育成了“吉粳511”。2015年荣获全国优良食味粳稻品评特等奖, 2016年荣获中日优良食味粳稻品评食味最优秀奖。2014~2015两年百亩连片测产, 平均公顷产量12 006 kg, 被农业部确认2016年超级稻品种。表现高产高效, 比现有主推品种纯氮量减少29%。据统计2012~2015年累计推广应用20.34万hm², 新增稻谷26 818.3万kg, 新增社会效益80 454.9万元。2016年获吉林省科技进步一等奖。

关键词: 优良食味; 超级稻品种; 选育; 推广应用

中图分类号: S511

文献标识码: A

文章编号: 1003-8701(2017)06-0004-04

Breeding and Popularization of Good Eating Quality New Super Rice Variety ‘Jijing 511’

YANG Chungang, GUO Guizhen*, ZHOU Guangchun, QIU Zhigang

(Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: Good eating quality new super rice variety ‘Jijing 511’ was introduced in the paper, such as breeders’ total ideal, breeding method, pathway, economic benefit and achievement of its popularization and application. By compound pollination, *Zizania aquatica*’ pollen was introduced into a comprehensive good characters of strain 01-125 (Jijing 88). Its offspring produced rich variation. Precision evaluation on character, yield, resistance, quality was tested by Modularization Integrated Test System. Favorable characters of good taste, super-high yield, Disease-resistant were optimally matched in ‘Jijing 511’. In 2015, it won the nation-wide top prize for good taste japonica rice by North Rice Science and Technology Society. In 2016, it won the best prize for eating and tasting among sino-japanese japonica rices. During 2014-2015 hundred-mu contiguous survey, its average yield was 12 006 kg. ‘Jijing 511’ was confirmed as super rice variety by Ministry of Agriculture. It showed high yield and efficiency, comparing with main popularization varieties, ‘Jijing 511’ have reduced nitrogen fertilizer by 29%. According to the statistics during 2012-2015, ‘Jijing 511’ was accumulated popularized for 203.4 thousand ha. It brought 268.183 million kilograms of rice and social benefits of 804.549 million yuan RMB. In 2016, ‘Jijing 511’ won the first prize of Scientific and Technological Advancement of Jilin Province.

Key words: Good eating quality; Super rice varieties; Breeding; Popularization and application

我国粮食安全的重点是口粮, 目前全国有大约60%人口以大米为主^[1]。从国内大米生产与消

费变化情况看: 与25年前相比, 籼稻占水稻总产的比例由90%减少到68%, 粳稻由10%增加到32%。人均消费量由30斤增加到60斤, 粳稻消费量持续增加^[2]。随着社会经济的发展, 生活水平的提高, 人们不仅要吃饱, 还要吃好。因此高产和优质就成为水稻育种的重要目标^[3-6]。而稻米食味好坏决定稻米是否畅销、能否持久占有市场^[7]。

吉林省地处我国粳稻优势产区, 是东北优质

收稿日期: 2017-08-09

基金项目: 国家星火计划项目(2015GA660005); 吉林省科技成果转化项目(20150307027NY)

作者简介: 杨春刚(1973-), 男, 副研究员, 硕士, 从事水稻遗传育种研究。

通讯作者: 郭桂珍, 女, 研究员, E-mail: ggz1962@126.com

粳稻生产核心区。具有优越的气候资源、水资源和黑土地资源^[8]。适合生产“好吃,营养,更安全”的优质大米。近10年吉林省的水稻育种研究取得较快的发展,育成审定品种160多个^[9]。但由于育种目标与生产需求脱节,能够真正在生产上发挥作用的水稻品种较少,仅占育成品种的20%,特别是缺少优良食味超级稻品种,严重制约吉林省优质大米产业发展和吉林大米品牌的打造。因此,选育具有优良食味的超级稻品种,打造吉林大米品牌,提高产业效益,满足市场需求,开展优良食味超级稻品种选育与推广应用研究具有十分重要的意义。

1 总体思路

针对吉林省优质大米产业发展需求,优良食味超级稻品种短缺的现状,以优良食味和高产资源为基础,创制变异类型丰富的后代群体^[10-12];经过食味与产量的定向选择,育成优良食味超级稻品种;集成单品种配套技术加以示范推广,引领优质大米产业的发展。

2 育种方法

2.1 改进育种方法与技术

利用异“属”植物花粉诱导水稻,其后代产生广泛遗传变异,通过基因重组与测序,选择携带目标基因的个体,提高优良基因整合效率,选育优良食味与超高产一体化品种^[13]。

该品种通过常规育种技术与生物技术育种相结合,利用外援花粉诱导综合性状优良的水稻新品系吉01-125转座子激活,其后代产生丰富变异。采用复态导入法,以新品系吉01-125(吉粳88)为受体,以花粉为供体,下午3点以后将受体稻穗去雄,次日上午10~11时,将花粉授予去雄的受体柱头上,再过24 h授“吉粳88”自身花粉而结实,在杂交 F_2 代群体(5 000个体)中选拔携带目标性状的优良单株^[14-15]。

对该组合后代稳定品系07-X9进行全基因组重新测序,发现水稻内源静止的转座子被激活的个体。鉴定33个转座子从头激活事件,其中包括13个MITE类mping和pong的激活,11个LTR类反转座子激活。这些激活的转座子都通过特异位点PCR和DNA gel-blotting得到验证。水稻内源转座子激活,引起基因表达的可遗传变异。认为有性杂交不亲和异属植物(孤与栽培稻为异属)的花粉可以借助转座子激活和蛋白质编码基因的调控

创造新的表型变异。增加优良基因变异重组率。品系07-X9和吉粳88的穗数和千粒重差异显著^[13](图1)。



图1 供体孤、受体吉粳88与稳定后代品系07-X9

2.2 建立模块化综合测试鉴定技术体系

成功实现优良食味、超高产和抗病等诸多目标性状的优化组配,育成“吉粳511”。创建一批早、中、晚熟及不同类型优良新品系。

2.2.1 模块化综合测试技术体系

2.2.1.1 抗性测试鉴定模块

构建人工接种测试鉴定和田间自然诱发测试鉴定相结合的抗性鉴定技术模块;采用自然鉴定与人工接种鉴定相结合方法对稳定品系抗稻瘟病、纹枯病等进行综合鉴定。 F_2 代开始用全自动耐冷鉴定设施对后代材料进行耐冷性鉴定,利用异地耐盐碱与高浓度盐碱池相结合鉴定耐盐碱性。

2.2.1.2 品质测试鉴定模块

构建仪器测试和人工食味品尝相结合的稻米品质测试鉴定技术模块;在抗性测试鉴定的同时,对稳定的优良品系的品质进行全面测试筛选;先采用仪器设备对稻米加工、外观、理化、蒸煮、营养品质进行测试筛选;对入选的品系再采用食味仪测试食味,对食味值高于80分的品系,米饭评价员从气味、外观、粘性、硬度、味觉等5个方面进行感官品评,每年品评500多个品系,筛选出食味值超过85分的品系。

2.2.1.3 丰产性、适应性等农艺性状测试鉴定技术模块

构建覆盖我省东部、中部和西部不同生态环境与区域的丰产性、稳产性等农艺性状测试鉴定技术模块。 F_2 代开始,在覆盖我省中、东、西部不同生态环境,设立16个鉴定站点,对该组合后代,丰产性、适应性、抗性、米质等重要农艺性状进行多年多点测试鉴定;对杂交后代表观特性、产量、抗性和品质做出精准的定量评价。

2.2.2 选育过程

历经10年选育研究,育成优质、高产、抗病有机结合的新品种吉粳511及一批育种新材料。其

选育过程见图 2。

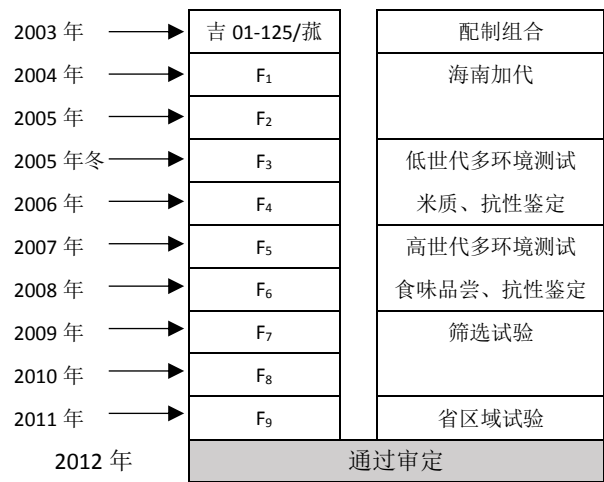


图 2 吉梗 511 选育流程

目前还有 54 份早、中、晚熟不同熟期类型的新品系参加产量鉴定及所内联合品比试验，5 份新品系已进入省区域试验。并已作为水稻核心资源的一部分得以利用，拓宽了吉林省水稻核心资源的遗传背景。

3 集成单品种配套栽培技术，实现优质高产高效

依据“吉梗 511”具有分蘖力强、穗大、粒多的

特点，采用钵育机插、前氮后移、减氮增效新的栽培模式，返青肥不施，调整分蘖肥穗肥施用量，提高成穗率和结实率。2014 ~ 2015 年在前郭灌区红光农场对“吉梗 511”进行大面积示范，结果表明：“吉梗 511”纯氮用量 160 kg/hm²，比“吉梗 88”高产栽培采用的大头肥、高肥（施纯氮 225 kg）减少 29%；公顷增产 1 318.5 kg。

4 主要特征特性及经济技术指标

“吉梗 511”2012 年通过吉林省农作物品种审定委员会审定。一直被推荐为吉林省水稻主导品种并获植物新品种保护权。该品种属中晚熟品种，生育期 142 d，需≥10℃积温 2 800℃·d 左右。株形紧凑，分蘖力中上，株高 105.5 cm，每亩有效穗数 22.0 万。穗长 19.6 cm，弯穗型，每穗总粒数 131.4 粒，结实率 86.3%。谷粒椭圆，颖及颖尖黄色，少颖芒，千粒重 23.4 g。中抗叶瘟，中感穗颈瘟。

稻米品质达国标 1 级，食味达到世界领先水平；2015 年荣获全国优良食味粳稻品评特等奖，食味综合评定 86 分。2016 年吉梗 511 在“中日优良食味粳稻品种选育及食味品鉴学术研讨会”上，获食味品评最优秀奖，食味综合评定 86.8 分，与日本最好吃的优质米品种越光无显著差异，见表 1。

产量高，吉梗 511 是我省首个突破 12 000 kg/hm²

表 1 “中日优良食味粳稻品种选育及食味品鉴学术研讨会”品鉴结果

位次	品种名称	产地	食味综合评定
1	コシヒカリ(越光)	日本新潟魚沼	87.2
2	吉梗 511	中国吉林	86.8
3	梗优 653	中国辽宁	86.7
4	ヒノヒカリ(日之光)	日本广岛	86.4
5	南梗 46	中国江苏	85.2
6	きらら 397(上育 397)(基准米)	日本北海道	85.0
7	津川 1 号	日本香川	84.4
8	垦香稻 10179	中国黑龙江	83.8
9	盐梗 219	辽宁盘锦	82.6
10	宁梗 43	宁夏银川	82.3

的水稻品种。2014 ~ 2015 年以陈温福院士为组长的农业部专家组，连续两年百亩连片测产，平均产量 12 006 kg/hm²；被农业部确认为 2016 年超级稻品种。

适宜我省吉林、长春、通化、四平、松原、延边等平原区种植及黑龙江、辽宁省东部（抚顺、清源、昌图）、宁夏等稻区种植。2016 年获吉林省科技进步一等奖。

5 与国内外同类技术综合比较

吉梗 511 的育种方法、测试体系和配套栽培技术在国内外同类技术中处于领先水平，见表 2。

吉梗 511 的产量，达国内、外领先水平，稻米食味达国际领先水平，见表 3。

6 社会、经济效益及推广应用前景

表2 吉粳511与国内、外同类育种技术比较

技术	本项目采用方法与技术	国内现有方法与技术	国外同类技术比较
外援基因诱导水稻	率先利用超级稻吉粳88为受体,以菰花粉为供体。	用日本品种松前为受体,以菰花粉为供体。	没有。
模块化表型性状综合测试技术	提出从低世代开始在不同生境对后代表观特性、抗性和品质做出精准定量评价。	新品系的区域试验进行模块化表型性状综合测试技术。	在不同生境对后代特性做出精准定量评价。
配套栽培技术	采用钵育机插、前氮后移、减氮增效栽培模式。	盘育机插、大头肥(高肥)栽培模式。	机械化种植。

表3 吉粳511与同熟期超级稻品种经济技术指标比较

经济技术指标	吉粳511	同熟期超级稻吉粳88	国外同类品种
产量	连续两年百亩连片测产平均12 006 kg/hm ² 。	连续两年百亩连片测产平均11 149.5 kg/hm ² 。	同熟期粳稻品种未达到此产量目标。
食味	全国优良食味粳稻品评特等奖,中日品评食味最优秀奖。	无奖。	等同。
抗性	中感穗颈瘟。	感穗颈瘟。	高感穗颈瘟。
节本增效	施纯氮量160 kg/hm ² 比吉粳88减少65 kg/hm ² ,节本311.8元/hm ² 。	施纯氮量225 kg/hm ² 。	施纯氮量水平相近。

6.1 直接经济效益

吉粳511自审定以来,一直在我省吉林、松原、长春、四平、通化、延边等中晚熟稻区广泛种植,2012~2015年累计销售原种763万kg,共实现销售收入4 578万元,获得利润1 144.5万元。

6.2 社会效益

该品种自审定以来,累计推广20.34万hm²。累计新增稻谷26 818.3万kg,新增社会效益80 454.9万元(数据来源于科技部农业科技成果转化项目-吉粳511示范与推广)。测产验收结果,吉粳511比吉粳88增产1 318.5 kg/hm²,按每公斤3元计算,每公顷增收3 955.5元。

吉粳511被吉林众鑫绿色米业集团有限公司等多家粮食企业选为原粮品种订单收购,作为吉林大米品牌进行打造,获得较好的经济效益。2017年仍被吉林东福米业有限公司等多家稻米企业选为订单品种。

改进传统育种技术,创建一批类型丰富的水稻育种材料,为进一步提升我省水稻育种水平奠定坚实基础,促进了行业进步与发展。

6.3 推广应用前景

据统计,2012~2015年累计示范推广“吉粳511”20.34万hm²。从2012年种植0.67万hm²增长到2015年的8.67万hm²,具有广阔的应用前景。

参考文献:

[1] 万建民.中国水稻遗传育种与品种系谱[M].北京:中国农业出版社,2010:1-23.
[2] 陈温福,潘文博,徐正进.我国粳稻生产现状及发展趋势

[J].沈阳农业大学学报,2006,37(6):801-805.
[3] 刘华招,杜欣谊,吴洪然,等.黑龙江省早熟粳稻育成品种亲本选配研究[J].北方水稻,2009(3):4-6.
[4] 郭桂珍,程 函,周广春,等.优质高产抗病水稻新品种九稻63号选育及栽培技术[J].山东农业科学,2008(9):109.
[5] 郭桂珍,陈秀英,董云刚.吉林省优质水稻育种及技术策略[J].山东农业科学,2009(10):118-120.
[6] 郭桂珍,张奎林,杨秀云.优质水稻新品种长白23选育及栽培技术[J].山东农业科学,2010(12):101-102.
[7] 郭桂珍,张奎林,杨秀云,等.论吉林省水稻品种改良及亲本选配[J].山东农业科学,2011(11):20-22.
[8] 曹静明.吉林稻作[M].北京:中国农业科技出版社,1993:8-10.
[9] 郭桂珍,邱志刚,张奎林,等.吉林省2002-2009年审定水稻品种的主要性状分析及今后的育种策略[J].山东农业科学,2012(11):26-28.
[10] 周少川,李康活.华南一季中晚稻育种战略与研究进展[J].广东农业科学,2006(2):15-17.
[11] 周少川,李 宏,朱小源.丰八占及其衍生系列品种的选育和育种效应综合分析[J].广东农业科学,2007(5):5-11.
[12] 周少川,李 宏,黄道强,等.水稻核心种质的育种成效[J].中国水稻科学,2008,22(1):51-56.
[13] Ying Wu, Tingting Jiang, Mobilization of Diverse Transposable Elements in Rice Induced by Alien Pollination Without Entailing Genetic Introgression[J]. Plant Molecular Biology Reporter, 2015, 33(5): 1181-1191.
[14] 郭桂珍,杨春刚,周广春.水稻远缘优异资源创新与利用[J].吉林农业科学,2014,39(6):1-5.
[15] 郭桂珍,张奎林,杨春刚,等.优质高产多抗水稻新品种吉粳511选育及高产栽培技术[J].中国稻米,2014,20(2):76-77.

(责任编辑:王 昱)