

# 广西常规水稻育种成就、问题与展望

陈传华<sup>1</sup> 刘广林<sup>1</sup> 李虎<sup>1</sup> 罗群昌<sup>1\*</sup> 罗华杰<sup>2</sup> 陶志革<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>广西农业科学院水稻研究所/广西水稻遗传育种重点实验室/广西水稻优质化育种研究人才小高地, 南宁 530007; <sup>2</sup>象州县运江镇农业技术推广站, 广西 象州 545812; <sup>3</sup>金秀县桐木镇农业技术推广站, 广西 金秀 545708)

**摘要:**通过对 1983–2017 年广西育成并通过审定的常规水稻的米质、产量、抗性等进行分析, 总结和分析了近 30 多年来广西优质常规水稻育种取得的成就及目前存在的问题。并就今后广西水稻育种工作进行了展望: 加强高产优质兼抗病虫害的常规水稻品种选育, 重点开展香型抗稻瘟病优质常规水稻新品种选育, 同时要开展富铁、富硒、富锌品种及氮高效等功能稻选育。

**关键词:**广西; 常规水稻; 育种

**中图分类号:**S511 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-8082(2018)06-0056-04

水稻是广西最主要的粮食作物, 常年播种面积 210 万  $\text{hm}^2$  左右, 占全区粮食播种面积的 60%。随着农业种植结构的进一步调整, 广西的优质常规水稻种植面积不断扩大。从 2002 年开始, 年种植面积 53.3 万  $\text{hm}^2$  以上, 约占广西水稻种植面积的 30% 左右, 近年比例进一步增大。解放以来, 广西常规水稻育种历经高秆良种当家时期 (1950–1963 年)、矮秆良种当家时期 (1964–1975 年)<sup>[1]</sup>和矮秆良种更新期 (1976 年起至今)。本文在查阅广西种业信息网、国家水稻数据中心等相关数据的基础上, 回顾了 1983 年开始品种审定以来, 广西常规水稻育种取得的成就及存在的问题, 并对未来发展方向进行展望, 为常规水稻育种提供参考。

## 1 广西近 30 多年来常规水稻育种的回顾

### 1.1 品种演替阶段划分

从 1976 年开始至今为广西常规水稻的矮秆良种更新期, 杂交育种、诱变育种是这一时期的主要手段, 近年分子标记辅助育种技术也被越来越多的应用于常规水稻品种选育, 育成的品种基本为优质型, 且产量稳步提高。笔者根据育成品种的特征将这一时期分成三个阶段。

#### 1.1.1 第一阶段 (1976–1999 年)

这一阶段育成的品种半数以上为晚籼品种。植株较矮, 株高在 75~115 cm 之间, 平均株高 100 cm 以下; 半数以上品种生育期较长, 不少品种长达 155~157 d; 多数品种品质较优, 粒型圆短, 多为阔卵型或椭圆形, 不少品种米质偏硬; 平均千粒重 20 g 以上, 产量在 4 575 ~6 660  $\text{kg}/\text{hm}^2$ , 平均为 5 730  $\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

#### 1.1.2 第二阶段 (2000–2006 年)

这一阶段育成的品种绝大多数为早晚兼用型的感温品种, 株高较上一阶段品种有所升高, 平均株高 102 cm, 生育期较上一阶段品种缩短, 早季 119~135 d, 晚季 103~119 d, 米质较优, 近半数品种粒型细小, 米粒长度在 6.5 mm 以下, 千粒重多在 18~19 g, 平均产量 6 075  $\text{kg}/\text{hm}^2$  左右。

#### 1.1.3 第三阶段 (2007–)

与上一阶段品种相比, 第三阶段育成的品种穗子较大, 着粒较密, 粒型较长大, 有不少品种米粒长度在 6.5 mm 以上, 最长的达到了 7.5 mm, 大多数品种千粒重在 22 g 左右, 平均产量 6 750  $\text{kg}/\text{hm}^2$  左右。

## 1.2 取得的成就

### 1.2.1 稻米品质不断改良

从表 1 可见, 上世纪 80 年代以来, 广西育成的常规水稻品种加工品质、外观品质及蒸煮品质均不断改良, 特别是垩白粒率、垩白度、胶稠度等指标进步最大。到第三阶段平均垩白粒率仅为 7.3%, 垩白度仅为 1.3%, 胶稠度达 80.5 mm。直链淀粉含量是稻米食味品质的主要决定因素, 直链淀粉含量高, 米饭硬、粘性小、光泽差; 相反, 则米饭软粘、光泽好<sup>[2]</sup>。实践证明, 直链淀粉含量在 12%~17% 的优质稻品种在广西、广东市场深受欢迎<sup>[3]</sup>, 第一阶段 (1983–1999 年) 育成的不少品种直

收稿日期: 2018-07-10

**基金项目:**广西科技计划项目 (桂科 AB16380044); 国家现代农业产业技术体系广西创新团队项目 (nycytxgxcxtd-01-03); 广西农业科学院优势学科团队项目 (2015YT13); 中央引导地方科技发展专项 (桂科 ZY18057004)

表 1 矮秆良种更新期各阶段米质指标情况

时期	糙米率 (%)	整精米率 (%)	长宽比	垩白粒率 (%)	垩白度 (%)	胶稠度 (mm)	直链淀粉含量 (%)
第一阶段(1983-1999 年)	78.42	57.9	/	/	/	64.3	22.0
第二阶段(2000-2006 年)	79.50	57.7	3.2	13.3	3.0	69.5	16.2
第三阶段(2007-2017 年)	79.80	62.9	3.3	7.3	1.3	80.5	14.2

表 2 矮秆良种更新期各阶段产量及产量构成因素情况

时期	产量 (kg/667 m <sup>2</sup> )	较上一时期增产 (%)	有效穗数 (万/hm <sup>2</sup> )	每穗粒数 (粒)	结实率 (%)	千粒重 (g)
第一阶段(1983-1999 年)	5 742	/	24.2~26.4	109.1	85.1	23.6
第二阶段(2000-2006 年)	6 090	6.0	19.9~20.1	138.8	82.2	21.2
第三阶段(2007-2017 年)	6 756	10.8	18.05	150.0	82.0	22.1
平均	6 196	-	20.7~21.5	132.6	83.1	22.3

链淀粉含量偏高,米质偏硬,直链淀粉含量平均为 22.0%,第二、第三阶段育成的品种绝大多数在 12%~17%之间,均值分别为 16.2%和 14.2%。

1.2.2 产量稳步提高,产量与品质协调发展

自 1935 年成立广西农事试验场以来,广西积极开展水稻育种,育成了一批良种广泛应用于生产,1949 年之前育成品种的产量水平较低,在 1 763~2 400 kg/hm<sup>2</sup> 之间<sup>[4]</sup>。新中国成立以来,广西的常规水稻品种产量不断提高,高秆良种当家时期推出一批高秆良种代替了解放初期杂乱的古老农家品种,生产上获得 5%~10%的增产效果;矮秆良种当家时期品种较上一时期增产 20%以上<sup>[4]</sup>。矮秆良种更新期各阶段产量更是逐步提高(表 2)。第一阶段平均产量 5 742 kg/hm<sup>2</sup>,第二阶段 6 090 kg/hm<sup>2</sup>,较上第一阶段增产 6.0%,第三阶段平均产量 6 756 kg/hm<sup>2</sup>,较第二阶段增产 10.8%。对比各阶段的产量构成因素,第二阶段平均单位面积有效穗数、结实率、千粒重均低于第一阶段,每穗粒数明显高于第一阶段。可见,第二阶段主要是通过育成大穗型品种来提高产量。与第二阶段相比,第三阶段单位面积有效穗数、结实率略有降低,但每穗粒数、千粒重明显提高,可见,第三阶段继续通过育成大穗型品种来提高产量,同时通过育成大粒型品种使产量得到进一步提升。特别值得一提的是,广西农科院水稻研究所罗群昌等提出了“通过增加粒长实现产量和外观品质同步提升的高档优质稻”的育种策略,育成了桂育 7 号、桂育 8 号、桂育 9 号等大长粒型常规优质稻品种,米质优,产量达到普通杂交稻的水平。2011 年和 2012 年连续 2 年在百色市田阳县实施“桂育 7 号百亩连片高产示范”,经专家现场测产验收,平均干谷产量分别达 7 730 kg/667 m<sup>2</sup> 和 8 380 kg/667 m<sup>2</sup>。2016 年在百色市田阳县及河池市南丹县实施“桂育 9 号百亩连片高产示范”,

经专家现场测产验收,平均干谷产量分别达到 9 500 kg/667 m<sup>2</sup> 和 10 940 kg/667 m<sup>2</sup><sup>[5]</sup>。

1.2.3 抗性育种不断取得进步

广西一直以来是稻瘟病和白叶枯病的重灾区,每年都给水稻生产造成重大损失。近几年稻瘟病年发生面积在 53 万 hm<sup>2</sup> 次左右,约占广西水稻种植面积的 1/4,严重威胁着水稻的产量和品质,从上世纪 70 年代起,广西的常规水稻育种就一直把优质、高产、多抗作为育种目标,近年稻瘟病抗性育种越来越受到育种家及管理部門的重视,品种审定部门不断强调品种的抗性,对抗性不过关的品种采取一票否决制,促使育种家不断提高品种的抗性。据统计,2006-2009 年所有品种均表现高感,2010-2014 年表现为感~高感;2015 年育成的品种无高感品种出现<sup>[6]</sup>。由于对稻瘟病抗性的严格把关,2016 年和 2017 年均只有 2 个常规水稻品种通过审定,2016 年通过审定的惠泽 8 号和和鑫 5 号稻瘟病抗性综合指数为 6.0,2017 年通过审定的桂野丰稻瘟病抗性综合指数为 6.3,粤农丝苗为 4.3~6.3,均处于中感水平,较之前审定的品种有了很大进步。

1.2.4 香稻品种选育成绩斐然

随着人们生活水平的提高和保健意识的增强,香稻特别是优质香稻的生产和消费量不断增加<sup>[7]</sup>。广西的常规水稻育种者也加大了香稻的选育力度,相继育成一批常规香稻品种<sup>[8]</sup>。八桂香、田东香、早香 1 号、新香占等香稻品种因米质优、香味浓、口感好而闻名八桂大地<sup>[8]</sup>。

1.3 代表品种

1.3.1 桂 713

该品种是广西农科院水稻研究所从 IR28125-79-3-3-2 中,用纯系法经 3 年选育而成,1993 年通过审定。产量 5 250~6 000 kg/hm<sup>2</sup>,米质优,是 20 世纪 80 年

代中后期到 90 年代广西出口港澳地区的优质稻代表品种<sup>①</sup>。1992 年获首届中国农业博览会铜质奖,1995 年获广西科学技术进步奖三等奖。累计推广种植面积 13.33 万  $\text{hm}^2$ 。

### 1.3.2 七桂占

该品种是广西农科院水稻研究所自育品系七丝占为父本,以从新加坡引进培育筛选的桂引 901 为母本杂交选育成的感温型中熟优质常规水稻,2000 年通过审定。米质优,一般产量早季 6 000~6 750  $\text{kg}/\text{hm}^2$ 、晚季 4 500~5 625  $\text{kg}/\text{hm}^2$ ,是 2001-2008 年广西常规水稻区试对照品种。2002 年获广西科学技术进步奖二等奖。在广西累计推广面积达 26.6 万  $\text{hm}^2$ ,增加社会经济效益 1 亿多元。

### 1.3.3 八桂香

该品种是广西农科院水稻研究所从中国水稻研究所引进的中繁 21 为父本,以自育品种桂 713 为母本杂交选育而成的感温型迟熟优质香型常规水稻,2000 年通过审定。大长粒型,外观品质尤佳,与泰国米相仿,米饭柔软可口,有香味,能与泰国优质大米茉莉香媲美,一般产量 6 000  $\text{kg}/\text{hm}^2$ 。截止 2003 年,该品种累计推广 7.3 万  $\text{hm}^2$ ,新增产值 8 430 万元,获 2005 年度广西科学技术进步奖三等奖。

### 1.3.4 油占 8 号

该品种是广西农科院水稻研究所从广东省台山市农业局引进 澳梗占自然变异株中系统选育而成的感温型中迟熟优质常规水稻品种,2001 年通过审定。米质优,一般产量 6 000  $\text{kg}/\text{hm}^2$  左右,2006 年获广西科学技术进步奖三等奖,到目前为止,累计推广种植面积已超过 100 万  $\text{hm}^2$ ,是广西推广速度最快,种植面积最大的常规优质稻品种。

### 1.3.5 玉晚占

该品种是广西玉林市农业科学研究所用云国一号与八桂香杂交,经 5 年 6 代定向选育而成的香型优质晚粳稻,2005 年通过审定。米质优,一般产量 6 000  $\text{kg}/\text{hm}^2$ 。2005 年 5 月被国家科技部列为国家高新技术研究发展计划科技推广成果;同年 6 月,国家农业部将玉晚占纳入国家“优质、高产、抗逆农作物新品种选育与繁育技术研究”重大专项进行管理;2006 年获广西“十五”科技成果创新一等奖;2008 年获广西科学技术进步奖二等奖。

### 1.3.6 力源占 2 号

该品种是广西农科院水稻研究所采用细长粒型育

种策略<sup>②</sup>,以从广东引进的长丝占为母本、从国际水稻研究所引进材料中系统选育而成的桂 713 为父本,经杂交选育而成的早晚兼用型优质常规水稻,2007 年通过审定。米质特优,大多数米质指标都超过了国际名牌大米,填补了广西细长型高档优质稻品种的空白,打造了“宫廷银丝米”、“金泰银针米”等多个高档优质米品牌。以包括该品种在内的 7 个优质稻品种的选育及产业化开发为核心内容的“广西高档优质稻品种选育及产业化开发”项目 2016 年获广西科学技术进步奖二等奖。

### 1.3.7 桂育 9 号

该品种是广西农科院水稻研究所采用大长粒型育种策略,以黄华占为母本,力源占 1 号为父本,经过 6 年 10 代选育而成的早晚兼用型高产长粒型优质常规水稻,2014 年通过审定。粒型粗长,精米晶莹透亮,直链淀粉含量 14.6%,软米型,特别适合南方人口味,其他米质指标达国标 1 级米标准,被评为“2014 年度广西十大优质稻米品种”,大田种植平均产量达 8 250  $\text{kg}/\text{hm}^2$ ,2016 年在广西河池市南丹县进行高产示范,经专家测产验收平均产量达到 10 935  $\text{kg}/\text{hm}^2$ ,达到同熟期超级稻水平,实现了广西优质常规水稻产量和品质的新突破,是目前广西产量最高且米质最优的长粒型优质常规水稻品种。据广西壮族自治区种子管理局统计,2015-2016 年已累计在广西示范推广 3.27 万  $\text{hm}^2$ 。

## 2 存在问题

### 2.1 尚未育成中抗稻瘟病以上的品种,抗性育种仍未取得突破

广西常规水稻育种在产量和品质协调发展方面取得了突破性进展,但抗性育种到目前为止仍未取得突破。2000 年以来,育成品种的稻瘟病抗性基本上处于感至高感水平,且超过三分之二属于高感,到目前广西尚未育成中抗稻瘟病以上的常规水稻品种。在白叶枯病抗性方面,2000-2008 年育成的品种大部分处于中抗至中感水平,无抗或高抗的品种,而近 3 年甚至出现倒退的现象,育成的品种均感或高感白叶枯病<sup>③</sup>。

### 2.2 市场可应用的香稻品种较少,无法满足日益增长的市场需求

随着人们消费观念的改变和保健意识的增强,香稻、功能稻的需求量不断增加。近年育成了八桂香、田东香、早香 1 号等一批香稻品种,但目前广西自育成的 18 个香稻品种仅有 7 个品种未退市<sup>④</sup>,未退市的品种



虽有香味,但有的产量不高,有的胶稠度过低,有的株叶型太散易倒伏,有的粒型较短,均存在缺陷且抗性普遍较差,所以在生产上推广面积不大,市场上急需综合性状优良的香稻品种。

### 2.3 市场上缺乏富铁、富硒、富锌等功能稻品种

近年市场上一些富铁、富硒等功能米的需求量和销售量逐渐增大,但这些功能米的生产很大一部分是通过外源施用一些营养元素的方式获得,施用化学合成的营养元素是有机生产禁止的,市场上缺乏富铁、富硒、富锌等功能稻品种用于打造安全的功能稻米品牌。

## 3 广西常规水稻育种的展望

### 3.1 选育高产优质兼抗的常规水稻品种

把抗稻瘟病育种作为抗性育种的重中之重,有针对性引进抗稻瘟病育种资源,通过稻瘟病区自然鉴定,采用传统选育与分子辅助育种手段相结合,获得一批含有 *Pi1*、*Pi2*、*Pi9*、*Pita* 等广谱抗性基因的材料或品系,通过对这些材料的直接选择或作为抗性亲本与高产优质亲本进行杂交,选育高产抗稻瘟病的优质常规品种,稻瘟病抗性达中抗以上,产量潜力 7 500 kg/hm<sup>2</sup> 左右,综合米质达国标 2 级以上。

### 3.2 重点开展香型抗稻瘟病优质常规水稻新品种选育

利用香味资源材料与抗稻瘟病材料进行杂交、回交,采用常规育种技术与分子标记辅助选择技术相结合,聚合多个抗稻瘟病基因及香味基因,培育米质达到或优于部颁 2 级、稻瘟病抗性较好的香型优质常规水稻新品种。

### 3.3 加强高端品质优质稻新品种选育

从东南亚以及全国各地引进各种优质资源,采用传统选育与分子辅助育种手段相结合的方法选育优质稻新品种,产量潜力 5 250~6 000 kg/hm<sup>2</sup>,米粒细长,米

粒长度 8.0 mm 以上,长宽比 4.5 以上,直链淀粉含量 12%~17%,其他米质指标达国标 1 级标准,具香气。

### 3.4 开展富铁、富硒、富锌等功能稻品种的选育

通过引进和测定,筛选出富铁、富硒、富锌等功能稻育种材料,以这些材料为亲本与高产优质亲本进行杂交,以农艺性状优良、高产、优质等目标进行择优选择获得优良品系,并通过检测筛选出具有富铁、富硒、富锌等特性的材料育成功能稻品种。

### 3.5 紧跟农业发展大方向,开展氮高效常规优质稻材料收集鉴定及新品种选育

“减肥、减药”是当今农业生产大势所趋,今后在广西常规稻育种上还应开展氮高效优质稻材料收集、鉴定及创新利用,尽快选育出氮高效优质稻新品种,为优质稻生产“双减”提供品种保障。

### 参考文献

- [1] 陈毓璋,罗群昌. 广西水稻育种发展战略商榷[J]. 广西农业科学, 1996(2):53-55
- [2] 朱昌兰,沈文飏,翟虎渠,等. 水稻低直链淀粉含量基因育种利用的研究进展[J]. 中国农业科学, 2004, 37(2):157-162.
- [3] 陈传华,李虎,刘广林,等. 广西香稻育种现状及发展策略[J]. 中国稻米, 2017, 23(6):117-120.
- [4] 夏如兵. 中国近代水稻品种改良的作用与影响 [J]. 中国农史, 2010(2):32-44.
- [5] 陈传华,刘广林,李虎,等. 广西长粒型高档优质常规稻育种策略及育种实践[J]. 种子, 2017, 36(10):91-98.
- [6] 李虎,陈传华,刘广林,等. 2006-2015 年广西优质常规稻育种现状分析[J]. 南方农业学报, 2017, 48(2):375-380.
- [7] 陈远孟,张向军,陈传华,等. 香稻品种遗传多样性研究[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(22):5 794-5 797.
- [8] 刘广林,陈远孟,陈传华,等. 广西优质常规水稻育种现状及发展对策[J]. 南方农业学报, 2012, 43(11):1 646-1 649.
- [9] 罗群昌,韦善富,蒋显斌,等. 广西优质稻育种进展及生产建议 [J]. 广西农业科学, 2003(2):6-7.

## Achievements, Problems and Prospects of Conventional Rice Breeding in Guangxi Province

CHEN Chuanhua<sup>1</sup>, LIU Guanglin<sup>1</sup>, LI Hu<sup>1</sup>, LUO Qunchang<sup>1\*</sup>, LUO Huajie<sup>2</sup>, TAO Zhige<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>Rice Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences/Guangxi Key Laboratory of Rice Genetics and Breeding/Guangxi Talent Highland of High Quality Rice Breeding Research, Nanning 530007, China; <sup>2</sup>Yunjiang Agricultural Technology Extension Station of Xiangzhou County, Xiangzhou, Guangxi 545812, China; <sup>3</sup>Tongmu Agricultural Technology Extension Station of Jinxiu County, Jinxiu, Guangxi 545708, China; \*Corresponding author)

**Abstract:** Through the analysis of the quality, yield and resistance of conventional rice varieties bred in Guangxi during 1983-2017, the achievements and existing problems in the breeding of conventional rice in the past thirty years in Guangxi are summarized. In the future, it is necessary to select the conventional fragrant rice varieties with high resistance to rice blast, high yield and high quality. Meanwhile, it is necessary to select the functional rice varieties, such as iron-rich, selenium-rich, zinc-rich varieties and nitrogen high efficiency varieties.

**Key words:** Guangxi; conventional rice; breeding