

# 优质高产杂交早稻新组合吉优 4218 的选育与应用

黄发有<sup>1</sup>, 刘远峰<sup>2</sup>, 钟奇霖<sup>3</sup>, 钟雪春<sup>1</sup>, 廖庆平<sup>1</sup>, 钟跃毅<sup>4\*</sup> (1. 会昌县农业和粮食局, 江西会昌 342600; 2. 江西捷丰农业发展有限公司, 江西会昌 342600; 3. 会昌县珠兰乡农业综合站, 江西会昌 342600; 4. 赣州广根农作物种子研究开发有限公司, 江西会昌 342600)

**摘要** 介绍吉优 4218 的选育经过, 分析其特征特性, 总结其栽培技术、制种技术, 以促进该品种的推广种植。

**关键词** 杂交早稻; 吉优 4218; 选育

**中图分类号** S511 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)25-0037-03

## Breeding and Application of Early Hybrid Rice Jiyou 4218 with Good Grain Quality and High Yield

HUANG Fa-you<sup>1</sup>, LIU Yuan-feng<sup>2</sup>, ZHONG Qi-lin<sup>3</sup>, ZHONG Yue-yi<sup>4\*</sup> et al (1. Huichang Agricultural and Cereal Bureau, Huichang, Jiangxi 342600; 2. Jiangxi Jiefeng Agricultural Development Co., Ltd, Huichang, Jiangxi 342600; 3. Zhulan Agricultural Compound Station in Huichang, Huichang, Jiangxi 342600; 4. Ganzhou Guanggen Crop Seed Research and Development Co., Ltd., Huichang, Jiangxi 342600)

**Abstract** Breeding process of Jiyou 4218 was introduced, its characteristics was analyzed, cultivation technique and seed production technique were summarized to promote the planting of Jiyou 4218.

**Key words** Early hybrid rice; Jiyou 4218; Breed

江西是中国双季水稻主产区之一, 年水稻种植面积和总产量均居全国第二<sup>[1]</sup>。水稻移栽已成为制约水稻生产全程机械化的瓶颈<sup>[2]</sup>, 水稻机插秧是一项集农机、农艺于一体的综合性、系统性技术, 既克服了人工插秧的缺点, 又兼备了直播的优点<sup>[3-4]</sup>。江西省丘陵山区多, 田块小, 形状不规则, 机械较难操作。近年来, 随着农村青壮劳动力外出务工, 培育适合丘陵山区使用机械化种植的早稻品种, 对稳定粮食生产、发展江西经济有十分重要的意义。基于上述原因, 育种单位本着突出重点、提高效率、积极创新的育种总体思想, 提出了“产优质并重、广适抗病并行”的“双并”水稻育种思路, 并以此为指导, 采用“核心种质杂交、目标基因置换、扩充基因群体、选育适合机插机收”品种的育种技术路线。从 2004 年开始, 通过筛选核心恢复系种质, 置换目标基因, 扩充基因群体, 广泛测交与配组, 选育出符合育种目标的新品种, 并总结其制种技术和栽培技术要点, 将水稻新品种尽快应用到粮食产业中。该研究根据育种总体方案, 按照“双并”育种思路, 着重选育早稻高产稳产机插机收品种。

### 1 选育经过

水稻核心种质是指具有某些优良性状的育种材料中, 控制某些优良性状的特殊基因群体或基因系统, 在品种改良过程中, 它能够沿着育种目标置换和扩充基因群体, 直至全面符合育种目标<sup>[5]</sup>。吉优 4218 的母本是三系不育系吉丰 A, 父本是由水稻核心种质 R402 为母本与实践八号育种卫星搭载的含有核心种质基因的 R227 种子后代选择的中间材料 245-19 品系为父本杂交, 在选育过程中紧紧围绕目标转换和扩充基因群体而育成的强优势恢复系 R4218。吉优 4218 于 2012 年选育而成的高产早籼杂交水稻新组合, 2017 年 2 月通过江西省农作物品种审定(审定号: 赣审稻 2017006)。

其选育过程如下:

2004 年秋, 在会昌县用 R402 与航 d 育种水稻育种中间材料 245-19 品系进行杂交, 获得 F<sub>0</sub> 杂交种子 15 粒; 2005 年春, 在海南三亚种植 R402/245-19 杂交种子 F<sub>1</sub> 代, 去除假杂种 1 株, 混收 14 株杂交后代种子; 2005 年秋, 在会昌县种植 F<sub>2</sub> 代群体大约 3 000 株, 系统选育优良单株; 2006 年春, 在海南种植杂交 F<sub>3</sub> 代, 继续进行系统选育优良单株; 2006 年秋, 在会昌县种植杂交 F<sub>4</sub> 代, 以早熟、抗病、优质为育种目标, 继续进行系统选育; 2007 年春, 在海南种植杂交 F<sub>5</sub> 代, 以早熟、优质为目标, 结合稻瘟病抗性筛选, 继续进行系统选育; 选择约 170 个单株分别与 d 丰 A、五丰 A、吉丰 A 3 个不育系测交; 2007 年秋, 在会昌种植杂交 F<sub>6</sub> 代, 继续进行系统选育; 同时种植测交后代 468 个, 观察测交后代优势。选择优势杂交后代单株继续与 d 丰 A、五丰 A、吉丰 A 3 个不育系进行测交; 2008 年春, 在海南种植杂交 F<sub>7</sub> 代, 继续进行系统选育; 同时与 d 丰 A、五丰 A、吉丰 A 3 个不育系进行测交; 观察测交后代优势; 2008 年秋, 在会昌种植优势恢复株系 F<sub>8</sub> 代。同时种植测交后代各株系, 经田间观察和考种, 其中 d 丰配组优势品系 2 个, 五丰 A 配组优势品系 5 个, 吉丰 A 配组优势品系 3 个。以株型优良、高产多抗、早熟为育种目标, 结果筛选出吉丰 A × “G-42-18” 品系优势明显, 符合育种目标, 将其对应的父本 “G-42-18” 定名为 “R4218”; 2009 年秋, 扩大吉丰 A × “G-42-18” 制种面积, 观察其开花习性、异交结实率, 摸索制种技术; 将 “G-42-18” 定名为 “R4218”, 对应吉丰 A 配组品种定名为 “吉优 4218”; 2010—2013 年, 在会昌县、吉安市、上饶市等地开展 “吉优 4218” 品系多点对比试验, 同时在会昌县、井冈山等地进行稻瘟病自然诱发鉴定, 结果表明该品系表现出稳定性、丰产性、抗病性等优势明显; 2014—2016 年, 吉优 4218 参加江西省水稻品种区域试验。

### 2 产量表现

2015 年江西省早稻迟熟组区试, 平均产量 7 799.25 kg/hm<sup>2</sup>, 比对照荣优 463 增产 6.04%, 增产显著, 位

**基金项目** 赣州市科技计划项目赣市财教字[2016]15 号; 赣市财教字[2017]8 号。

**作者简介** 黄发有(1970—), 男, 江西会昌人, 高级农艺师, 从事农业技术推广工作。\* 通讯作者, 推广研究员, 硕士, 从事水稻栽培、育种研究。

**收稿日期** 2017-06-23

居第1位,无减产点。全生育期114.1 d,比对照荣优463长0.4 d;2016年续试,平均产量7 869.60 kg/hm<sup>2</sup>,比对照荣优463增产3.85%,不显著,居第1位,无减产点,全生育期114.2 d,与对照荣优463全生育期相同。2年平均产量7 834.43 kg/hm<sup>2</sup>,比对照荣优463增产4.96%;全生育期114.2 d,比对照荣优463长0.4 d。

吉优4218产量优势强,稳产性好,一般产量7.8 t/hm<sup>2</sup>,高产田块可达9.0 t/hm<sup>2</sup>以上。2013年在江西省天仁种业有限公司早稻品种生产试验田开展试验,平均产量8.56 t/hm<sup>2</sup>,比对照荣优463产量7.51 t/hm<sup>2</sup>增产13.98%。2014—2015年参加会昌县早稻新品种对比试验,全生育期112.5 d,与对照荣优463相当,产量7.98 t/hm<sup>2</sup>,比对照荣优463增产6.21%。2016年在会昌县现代水稻新品种展示中产量达到8.04 t/hm<sup>2</sup>,比对照荣优463产量7.56 t/hm<sup>2</sup>增产6.35%,列所有品种中第1位。2015—2016年在新干、吉安、余干、东乡、进贤、高安、丰城、赣县、南康、余江等地多点示范,一般产量7.8 t/hm<sup>2</sup>,产量优势明显。

### 3 稳产性和适应性

稻瘟病抗性鉴定试验结果。经省区试主持稻瘟病自然诱发抗性鉴定:2015年稻瘟病自然诱发鉴定,穗颈瘟为7级,高感稻瘟病,穗颈瘟病穗率11.7%,损失率平均为2.3%,对照荣优463稻瘟病病穗率68.4%,损失率26.6%,稻瘟病综合抗性指数1.3,对照荣优463为5.3;2016年稻瘟病自然诱发鉴定,穗颈瘟为9级,高感稻瘟病,穗颈瘟病穗率25.6%,损失率平均为4.8%,对照荣优463稻瘟病病穗率59.5%,损失率21.6%,稻瘟病综合抗性指数2.0,对照荣优463为4.7;2年平均:穗颈瘟9级,穗颈瘟平均损失率为4.5%。2016年江西早稻稻瘟病大发生,吉优4218在会昌县连片示范10 hm<sup>2</sup>,大田长势繁茂,后期落色好,稻瘟病发病率低,经专家田间实割实测产量8.07 t/hm<sup>2</sup>,在新干县连片示范种植15 hm<sup>2</sup>,经测产7.49 t/hm<sup>2</sup>,对照荣优463部分田块发生较严重的穗颈稻瘟经测产6.24 t/hm<sup>2</sup>,吉优4218比荣优463增产20%。

### 4 特征特性

**4.1 生育期** 在江西省吉优4218作早稻种植,春分前后播种,7月上中旬成熟,全生育期114 d左右。

**4.2 形态特性** 吉优4218大田表现株型适中,叶色绿,剑叶挺直,长势繁茂,分蘖力强,有效穗多,稃尖紫色,穗粒数较多,结实率较高,千粒重较大,熟期转色好,产量高,较抗稻瘟病,株高84.7 cm,分蘖力410.7%,有效穗363.0万穗/hm<sup>2</sup>,成穗率63.2%,穗长18.8 cm,每穗总粒数100.7粒,每穗实粒数83.2粒,结实率82.6%,千粒重27.8g,适宜全省各地种植。

**4.3 米质** 2015—2016年经省区试主持单位统一送样农业部食品质量监督检验测试中心(武汉)结果:2015年出糙率82.3%,精米率71.6%,整精米率45.5%,粒长7.0 mm,长宽比3.2,垩白粒率74%,垩白度23.6%,直链淀粉含量25.7%,胶稠度30 mm,碱消值3.0级,透明度2级。2016年出糙率

82.0%,精米率70.7%,整精米率41.3%,粒长7.0 mm,长宽比3.1,垩白粒率50%,垩白度11.6%,直链淀粉含量22.6%,胶稠度30 mm,碱消值4.0级,透明度2级。

### 5 栽培技术要点

**5.1 适时播种,培育壮秧** 吉优4218作早稻种植,宜在春分前后播种,用强氯精浸种消毒,大田用种量37.5 kg/hm<sup>2</sup>,用58.0 cm×21.5 cm的育秧盘580张/hm<sup>2</sup>。

**5.2 适龄移栽,合理密植** 最适移栽叶龄为3.5~4.5叶,秧龄18~23 d。移栽行株距25 cm×13 cm,插30万蔸/hm<sup>2</sup>,每蔸插2~3粒谷苗。

**5.3 合理施肥,科学管水** 重施基肥,早施追肥,氮、磷、钾施用比例为1.0:0.5:1.0。重施基肥,施有机肥15 t/hm<sup>2</sup>、45%三元复合肥375 kg/hm<sup>2</sup>作基肥。早施追肥,适当增施磷钾肥,栽后5~7 d施45%复合肥375 kg/hm<sup>2</sup>。科学管水,采用浅水分蘖,够苗晒田,减少无效分蘖。孕穗至齐穗保持浅水,齐穗后干干湿湿以利壮粒,提高结实率<sup>[6]</sup>。

**5.4 综合防治病虫害** 浸种时用强氯精消毒,做好恶苗病的防治。注意防治二化螟、三化螟、稻纵卷叶螟、稻飞虱、纹枯病等病虫害。水稻孕穗末期或破口初期(抽穗5%)应加强穗颈瘟的防治。在幼穗分化和抽穗扬花期,遇高温热害或低温冷害和倒伏可能会导致减产,影响产量和稻米品质,注意田间肥水管理,多施用磷钾肥,控施氮肥。

**5.5 适时收获** 在水稻成熟度为85%~90%时及时收获。为了减少机收损失,应选择性能优良的国产或进口收割机在叶面无露水或水珠时以中低档位进行作业,留茬高度在10 cm左右。

### 6 制种技术要点

**6.1 选择良好的制种基地** 吉优4218优质高产制种可选择秋制<sup>[7]</sup>,制种基地要求选择自然隔离条件好、土壤肥力中等、光照充足、地势开阔的平原区,排灌方便,交通便利。秧田前作为非水稻种植田。空间隔离要求周围200 m范围内无其他水稻品种种植;时间隔离要求与母本始穗期间隔20 d以上。

**6.2 合理安排播差期,确保花期相遇** 盛花期相遇是提高异交结实率夺取制种高产的关键。在江西会昌县秋制抽穗扬花期宜安排在8月20—25日,父母本播种时差4 d、叶差1.0~1.2叶。父本R4218分2期播种,播种时间分别为6月28日和7月2日,抽穗期为8月20、23日。母本吉丰A播种时间安排在7月1日,抽穗时间为8月22日。

**6.3 培育壮秧,打好丰产基础** 采用湿润稀播育秧,达到移栽时父本一般带蘖2~3个,母本带蘖2~3个的壮秧标准。选择肥沃的前作非水稻田作秧田,并施用腐熟农家肥15 t/hm<sup>2</sup>、复合肥300 kg/hm<sup>2</sup>作底肥。精整秧田,做到泥烂厢平。父母本浸种前先晒种,浸种前进行清水漂洗,去除秕谷和病粒谷。采用昼浸夜露的方式浸种,每日换水2次,浸种48h后开始人工辅助催芽。父母本达到“根长一粒谷,芽长半粒谷”的播种标准时则可播种。用种量父本4.5 kg/hm<sup>2</sup>,母本30.0~37.5 kg/hm<sup>2</sup>,播种量父本

112.5 kg/hm<sup>2</sup>、母本187.5 kg/hm<sup>2</sup>。应按每厢面积进行称重播种,先播70%的谷芽,留30%谷芽进行补播,做到稀播、匀播。播种后轻抹泥浆覆盖,采用湿润育秧方式,确保出苗率。播种后至秧苗1叶1心前,厢面保持湿润,不见明水,厢沟坚持“晴天满沟水、阴天半沟水、雨天排干水”;秧苗1叶1心后结合施肥,厢面保持1 cm左右浅水,但不宜淹没秧苗第1片完全叶;以后仍坚持浅水促分蘖,直至移栽前1~2 d。插秧前4~5 d追施送嫁肥,通常施用尿素75 kg/hm<sup>2</sup>。期间做好病虫害防治工作。

**6.4 适期移栽,构建优良群体结构** 适期移栽,插足基本苗。父母本移栽最好选择阴天进行,减轻移栽带来的秧苗损伤。父母本行比为2:12~14。父本秧龄15d移栽,母本秧龄13~15 d移栽,具体还要结合秧苗的长相长势和天气条件。父本大双行栽插,栽插株行距30 cm×50 cm,与相邻母本行距20 cm,2期父本间隔2穴栽插,每穴栽2粒谷带分蘖壮秧。母本栽插规格为13.3 cm×13.3 cm,每穴栽2~3粒谷带分蘖秧苗,确保大田插足父本4.5万穴/hm<sup>2</sup>,母本插足基本苗180万~225万株/hm<sup>2</sup>。

**6.5 科学肥水管理,创建良好生长条件** 重施农家底肥,适施面肥,早施分蘖肥,前期浅灌,够苗晒田,通过增加主穗和低位分蘖穗、控制小分蘖穗,以缩短母本开花历期,夺取高产。大田应施足基肥,中等肥力田一般施用农家肥15 t/hm<sup>2</sup>;面肥一般施水稻三元复合肥225 kg/hm<sup>2</sup>、过磷酸钙750 kg/hm<sup>2</sup>。早施追肥,移栽后7d撒施尿素与氯化钾复合肥150 kg/hm<sup>2</sup>(尿素:氯化钾=3:5);父本插后5~6 d施尿素45.0 kg/hm<sup>2</sup>,补施穗肥幼穗分化V期初补施复合肥112.5 kg/hm<sup>2</sup>、氯化钾75.0 kg/hm<sup>2</sup>。后期根据禾苗长势酌情补施。

移栽至返青期做到寸水返青,营养生长期田间采用好气灌溉,保持浅水层。母本基本苗达450万株/hm<sup>2</sup>时即可排水晒田,直到田间脚踩不陷时便可复水。施“九二〇”后至灌浆期田间保持浅水层,收割前5 d开始晒田直至收获。

**6.6 适时防控病、虫、鼠、雀及草害,营造良好的生长环境** 草害控制要把握2个关键时期:一是秧田播种时,厢面喷施除草剂除草;二是大田移栽后5~7 d,除草剂拌追肥撒施后浅水7 d。病虫害的防控分以下几个时期:秧田期主要是防治稻蓟马、蚜虫;本田营养生长期,主要是药物防治水稻二化螟和三化螟,同时预防稻瘟病和纹枯病;抽穗期主要是药物防治水稻各类螟虫、稻飞虱等;灌浆成熟期主要通过药物诱杀、气味驱离等方式降低鼠雀危害。

**6.7 适时预测花期,及时调控幼穗发育进程** 采用“幼穗剥查法”预测花期。父母本进入幼穗分化期后,随机选取具有代表性的5个点,每隔3 d剥查1次,每次每点对父母本各取2穗,定点不定株。根据父母本幼穗分化进程的相对差异,及时采取措施调控。常用措施有:喷施磷酸二氢钾促进发育偏慢亲本;定量撒施尿素推迟偏早亲本;喷施多效唑推迟偏早较多亲本;轻度割叶延迟偏早亲本;喷施调花宝等叶面激素

提早花期等。吉优4218的播始历期比较稳定,年度间差异也较小,花期调节采取微调措施即可。一般情况下,以调节父本为主。

**6.8 科学喷施“九二〇”,辅助授粉** 喷施好“九二〇”是制种高产的关键环节之一。父母本花期相遇,天气正常的情况下,喷施“九二〇”240 g/hm<sup>2</sup>,第1次喷施“九二〇”在母本见穗5%~10%时喷施60 g/hm<sup>2</sup>,次日再喷施第2次90 g/hm<sup>2</sup>,第3日喷第3次90 g/hm<sup>2</sup>即可。喷“九二〇”时可在第1次加硼砂1500 g/hm<sup>2</sup>,第2、3次时各加磷酸二氢钾1500 g/hm<sup>2</sup>,以提高母本群体整齐度,利于授粉,提高结实率。同时,减少下部荫蔽造成的霉烂粒,从而提高整体发芽率。辅助授粉可用竹竿人工赶粉或人工拉绳,有条件的地方可采用无人机吹风赶粉。辅助授粉时间根据当天气候情况来确定,一般晴天条件下,10:30开始,每隔30 min授粉1次,1 d授粉3次。阴雨天气适当延后。坚持有粉必授原则,最大限度地提高异交结实率。在母本始穗前用爱苗225 mL/hm<sup>2</sup>,喷“九二〇”后第4天用爱苗225 mL/hm<sup>2</sup>,防治黑粉病,提高种子质量。

#### 6.9 除杂去劣,防杂保纯

除杂去劣、防杂保纯工作应贯穿制种生产的全过程。秧田期根据叶片形态、秧苗高度去除异型株;营养生长期根据株型、株高、叶型、叶鞘颜色等性状差异进行去杂;施“九二〇”前3d应集中拔除保持系和早熟株;抽穗期主要根据抽穗时间差异、颖尖颜色差异、花粉育性等进行去杂;灌浆成熟期主要去除一些迟熟植株。在整个去杂过程中,抽穗期去杂最为关键,此期间的杂株主要以可育株为主,为了防止可育杂株开花散粉,去杂必须在10:00前进行,每天坚持除杂至田间验收合格。

**6.10 清除父本,及时收获** 授粉结束后应马上割除父本行并清理干净,可有效增加种子饱满度,提高发芽率;同时利于改善外观色泽,提高种子商品性。80%的种子成熟时便可择晴天收获,在收、运、晒、贮过程中严格操作,避免机械混杂。若遇天气不稳定时,可以提前至75%的种子成熟时收割,以防连续阴雨天气造成的穗上发芽。收割前认真清理收割机械和晒谷场,严防机械混杂。

#### 参考文献

- [1] 曹开蔚,程飞虎,黄大山.江西省水稻精确定量栽培技术示范与应用情况[C]//全国第十三届水稻优质高产理论与技术研讨会论文摘要汇编.南昌:中国作物学会,2009:69-72.
- [2] 朱德峰,陈惠哲,徐一成.我国水稻机械种植的发展前景与对策[J].农业技术与装备,2007(1):14-15.
- [3] 刘伟忠,张建英,赵亚夫.“越光”有机水稻种植模式与效益研究:以句容市为例[J].江西农业学报,2008,20(4):122-123.
- [4] 张似松.水稻高产高效栽培新技术[M].武汉:湖北长江出版集团,湖北人民出版社,2010.
- [5] 周少川,李宏,李康活.水稻核心种质育种体系的构建[J].沈阳农业大学学报,2007,38(5):688-694.
- [6] 钟跃毅,孙梅元.江西米粉专用杂交早稻金优L2的选育与应用[J].杂交水稻,2010,26(5):22-24.
- [7] 钟跃毅,张起新.金优207春季高产制种技术[J].杂交水稻,2003,18(6):16-17.