

优质抗稻瘟病水稻恢复系南恢 787 的选育与应用

阳海宁, 朱爱科, 竭润生, 杨春华, 彭伟, 韩俊楠, 刘福平* (南充市农业科学院, 四川南充 637000)

摘要 南恢 787 是南充市农业科学院利用 2 份自育中间材料杂交育成的籼型优质高配合力抗稻瘟病恢复系, 具有品质好、配合力高、中抗稻瘟病等特点, 2019 年通过四川省技术鉴定。利用南恢 787 已育成了宜优 787、川康优 787、锦城优 787 等多个优质杂交组合。

关键词 水稻; 恢复系; 南恢 787; 选育; 应用

中图分类号 S511 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2021)16-0033-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.16.010



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Breeding and Application of Restorer Line Nanhui 787 with High Quality and Blast Resistance in Rice

YANG Hai-ning, ZHU Ai-ke, JIE Run-sheng et al (Nanchong Academy of Agricultural Sciences, Nanchong, Sichuan 637000)

Abstract Nanhui 787, derived from the cross between two intermediate materials by Nanchong Academy of Agricultural Sciences, is a new Indica restorer line in rice. It has the characteristics of high quality, high combining ability, and resistance to rice blast. It was technically identified in Sichuan Province in 2019. Several high quality hybrid combinations, such as Yiyou 787, Chuankangyou 787 and Jinchengyou 787, have been bred by using Nanhui 787.

Key words Rice; Restorer line; Nanhui 787; Breeding; Application

水稻是重要的粮食作物, 占到中国人总热量摄入的 40%^[1-3]。20 世纪以来, 矮化育种、杂交育种等高产育种技术获得了重大突破, 我国水稻单产以及总产都有较大的提高^[4-5]。随着中国经济的发展, 广大人民群众对稻米的需求由吃饱逐渐向吃好转变, 市场对优质食味品质稻米的需求也逐步扩大^[6-8]。在保持一定产量的前提下提高稻米品质成为育种家当前工作的热点^[9-11]。笔者利用 2 份自育中间材料杂交, 选育出聚合亲本有利基因、品质优良的抗稻瘟病高配合力新恢复系南恢 787 通过省级技术鉴定, 并以其为亲本配组育成了宜优 787、川康优 787、锦城优 787 等优质杂交组合。鉴于此, 笔者介绍了南恢 787 的亲源及选育过程、特征特性和配组应用情况。

1 南恢 787 的亲源及选育过程

南恢 787 是南充市农业科学院 2009 年夏用自育重穗型中间材料 09R6032(成恢 178/蜀恢 498//2001(2001 为 C418 与南恢 528 等多个材料聚合杂交后代)) 与抗病中间材料 09R4671(抗恢 32//乐恢 188/三黄占) 杂交, 后代结合稻瘟病抗性鉴定连续定向选优培育而成的高配合力优质抗病恢复系。同年冬季在海南种植 F₁, 2010 年正季在仪陇病区种植 F₂, 在 F₂ 代选择株叶形态好、生长繁茂、穗大粒多的优良抗病单株, 室内选择米质较好的单株。2011 年春在海南选优系中的优株用冈 46A 初测, 2011 年正季优势鉴定 F₄ 代 R4287 单株稻瘟病抗性较好, 所配组合生长势强、穗大粒多, 优势特别突出。2012 年春在海南用宜香 1A、II-32A 等不育系复测, 2012 年正季“R4287”所配 12 个组合在南充市农业

科学院杂交水稻新组合优势鉴定试验中均表现出优势强、产量高。2013 年春在海南用其优势组合的不育系宜香 1A 选优株成对测配, 筛选出了配合力强、农艺性状整齐一致的株系, 定名为南恢 787, 现为 F₁₈。2019 年通过四川省农作物品种审定委员会技术鉴定。

2 南恢 787 的特征特性

2.1 基本生长特性 南恢 787 全生育期 148 d 左右, 主茎叶片数 17~18 叶, 株高 116 cm, 茎秆粗壮, 株型集散适中, 分蘖力较强, 生长势强, 芽鞘色、叶鞘色均为绿色, 叶片中宽、直立, 叶色淡绿, 倒 2 叶叶片直立、长宽适中, 茸毛疏, 叶耳浅绿色, 叶舌白色、二裂、较长, 剑叶叶片直立、中长, 宽度适中, 茎秆角度中间型, 茎节颜色浅绿色, 茎秆节间色绿色, 穗伸出度抽出较好, 穗类型散开, 二次枝梗多, 穗立形状下垂, 颖壳黄色、茸毛少, 颖尖秆黄色, 无芒, 中长, 谷粒形状细长形, 谷粒长度 9.5 mm, 谷粒宽度 2.9 mm, 糙米长度 7.0 mm, 糙米宽度 2.3 mm, 长宽比 3.04, 糙米形状锐尖纺锤形, 种皮浅黄色, 穗长 25.0 cm, 穗平着粒 180 粒, 结实率 87.6%, 千粒重 29.0 g^[12]。

在南充 3 月 20 日至 4 月 14 日播种, 7 月 16—29 日始穗, 播始历期 106~118 d, 较明恢 63 短 2~3 d。晴天花时集中在 10:30—11:30, 花药黄色、饱满, 花粉量大, 散粉正常。

2.2 配合力高, 恢复力强 南恢 787 恢复谱广、恢复力强、配合力高, 与冈型、D 型、野败型、印水型胞质不育系所配组合均表现出生长势强、穗大粒多、结实率高、产量高等特点。

南恢 787 与宜香 1A、冈 46A、蓉 18A 等多个不育系测配, 以冈优 725 为对照, 结果表明南恢 787 所配组合比对照增产明显(表 1)。

2.3 稻瘟病抗性鉴定 2011—2019 年经四川省农业科学院植保所与南充市农业科学院研究室在仪陇稻瘟病圃诱发鉴定, 南恢 787 叶瘟 0~2 级, 颈瘟 3~5 级, 表现中抗稻瘟病。所配组合宜优 787 等稻瘟病抗性如表 2 所示。

2.4 稻米品质优良 南恢 787 品质好, 所配组合川康优 787

基金项目 国家水稻产业技术体系南充综合试验站项目(CARS-01-94); 四川省水稻创新团队项目“直播稻优质品种选育及川东北丘陵区直播技术研究岗位”; 南充市研发基金项目(20YFZJ0075)。

作者简介 阳海宁(1981—), 男, 四川南充人, 助理研究员, 硕士, 从事水稻新品种选育与栽培技术研究。* 通信作者, 副研究员, 从事水稻新品种选育与栽培技术研究。

收稿日期 2021-03-30

米质达到农业行业《食用稻品种品质》标准一级,宜优 787 和锦城优 787 米质达到农业行业《食用稻品种品质》标准二级,其米质主要指标见表 3(数据来源同表 2)。

表 1 南恢 787 与不同不育系配组产量及相关性状比较

Table 1 Comparison of the yield and correlated traits of F1 hybrids from Nanhui 787 and different sterile lines

序号 Code	组合名称 Combination name	每穗实粒数 Filled grains per ear//粒	结实率 Seed setting rate//%	千粒重 1 000-grain weight//g	产量 Yield kg/hm ²	比对中增减 Compared with CK//±%
1	G46A/南恢 787	196.2	89.2	28.8	8 865.00	6.55
2	宜香 1A/南恢 787	172.5	86.9	32.5	9 185.25	10.40
3	旌 3A/南恢 787	182.5	86.7	28.6	8 721.15	4.82
4	泸 6A/南恢 787	169.4	78.9	31.1	8 643.75	3.89
5	双 1A/南恢 787	187.7	80.9	28.5	8 693.55	4.49
6	蓉 18A/南恢 787	182.2	81.7	29.0	8 860.80	6.50
7	II-32A/南恢 787	181.0	84.2	29.2	8 801.85	5.79
8	嘉陵 1A/南恢 787	180.4	88.2	29.7	8 761.05	5.30
9	D1716A/南恢 787	173.0	81.8	30.1	8 528.10	2.51
10	冈优 725(CK)	182.7	83.8	28.3	8 320.05	—

表 2 南恢 787 所配杂交组合稻瘟病抗性鉴定比较

Table 2 Comparison of the blast resistance identification of the hybrid combinations of Nanhui 787

品种名称 Variety name	年份 Year	叶瘟病级 Grade of rice leaf blast	颈瘟病级 Grade of neck disease	数据来源 Data source
宜香优 787	2018	2~4	5~7	四川省科企水
Yixiangyou 787	2019	3~4	3~7	稻联合体试验
川康优 787	2019	3~4	5	四川省科企水
Chuankangyou 787	2020	3~5	5	稻联合体试验
锦城优 787	2019	5	5	四川科瑞联
Jinchengyou 787	2020	5	5	合体试验

3 南恢 787 配组应用情况

3.1 宜优 787(宜香 1A/南恢 787) 宜优 787 是南充市农业

科学院利用宜宾市农业科学院选育不育系宜香 1A(品种权号:CNA20010090.4)与南恢 787 配组育成。该组合参加 2018、2019 年四川省科企水稻联合体长江上游中籼迟熟组试验 2 年平均产量 9 603 kg/hm²,比 F 优 498(CK)增产 4.2%,增产点比例 77.3%,2019 年生产试验平均产量 10 063.5 kg/hm²,比 F 优 498(CK)增产 5.6%,增产点比例 87.5%。主要农艺性状 2 年区试综合表现:全生育期 148.9 d,比 F 优 498(CK)长 1.6 d,有效穗 222 万/hm²,株高 128.2 cm,穗长 25.8 cm,每穗总粒数 183.0 粒,结实率 82.2%,千粒重 30.2 g。稻瘟病抗性鉴定结果和米质测定结果分别见表 2 和 3。试验结果显示,通过 2 年区试和 1 年生产试验,可以申报品种审定。

表 3 南恢 787 所配杂交组合主要米质指标比较

Table 3 Comparison of the blast resistance identification of the hybrid combinations of Nanhui 787

品种名称 Variety name	年份 Year	糙米率 Brown rice rate//%	整精米率 Head rice rate//%	垩白度 Chalkiness degree//%	透明度 Trans- parency	碱消值 Alkali spreading value	胶稠度 Gel con- sistency mm	直链淀粉含量 Amylose content//%	综合评价 Compre- hensive evaluation
宜优 787	2018	81.2	57.3	2.9	1	6.3	79.7	15.1	二级
Yiyou 787	2019	82.0	67.4	0.7	1	7.0	68.7	18.1	二级
川康优 787	2019	81.3	64.8	0.7	1	6.7	78.0	17.5	一级
Chuankangyou 787	2020	80.9	65.6	0.1	1	6.7	84.0	18.0	二级
锦城优 787	2019	80.5	61.1	4.3	2	6.5	54.0	16.2	三级
Jinchengyou 787	2020	81.8	63.2	0.2	1	7.0	82.0	18.9	二级

3.2 川康优 787(川康 606A/南恢 787) 川康优 787 是南充市农业科学院利用四川省农业科学院作物所选育不育系川康 606A(品种权号:CNA20160849.3)与南恢 787 配组育成。该组合参加 2019、2020 年四川省科企水稻联合体省中籼迟熟组试验 2 年平均产量 9 028.5 kg/hm²,比宜香优 2115(CK)增产 3.2%,增产点比例 94.4%,2020 年生产试验平均产量 8 553.0 kg/hm²,比宜香优 2115(CK)增产 4.3%,增产点比例 86%。主要农艺性状 2 年区试综合表现:全生育期 147.8 d,比宜香优 2115(CK)短 1 d,有效穗 211.5 万/hm²,株高

123.1 cm,穗长 24.2 cm,每穗总粒数 179.6 粒,结实率 80.5%,千粒重 28.6 g。稻瘟病抗性鉴定结果和米质测定结果分别见表 2 和 3。试验结果显示,通过 2 年区试和 1 年生产试验,川康优 787 可以申报品种审定。

3.3 锦城优 787(锦城 2A/南恢 787) 锦城优 787 是南充市农业科学院利用成都市农林科学院作物研究所选育不育系锦城 2A 与南恢 787 配组育成。该组合参加 2019、2020 年四川省科瑞水稻联合体中籼迟熟组试验 2 年平均产量 8 925.0 kg/hm²,
(下转第 43 页)

研究^[13-14],寻找一种更合适温郁金脱毒苗的制法。结果发现,消毒方法为用流水冲洗温郁金顶芽(腋芽)30~50 min,再用70%乙醇和10%过氧化氢先后消毒20~40 s和6~8 min,然后用无菌水重新冲洗3~4次,可以达到100%的脱毒率;脱毒后以MS+6-BA 3.0 mg/L+NAA 1.0 mg/L为诱导培养基,以MS+2,4-D 2.0 mg/L+KT 5.0 mg/L为愈伤组织培养基,以MS+2,4-D 1.0 mg/L+KT 0.5 mg/L培养基进行继代培养,以MS+KT 5.0 mg/L+NAA 0.3 mg/L培养基进行分化,以MS+NAA 1.0 mg/L培养基进行生根,得到脱毒试管苗成活率能达到100%。

另外,该试验参考前人的方法^[5,15]在温郁金脱毒苗的移栽方法中创新了对基质的消毒方法和肥料的应用,即采用雷公藤的根粉碎成的细粉加草木灰对土壤进行消毒,选用腐熟的菜籽饼、提取莪术油后产生的药渣作为肥料。

植物经过几代种植,品质一般都出现不同程度的退化,使得植物成活率不高,生长态势不好,而导致这一现象的主要原因是植物病毒的感染。为克服这一问题,获得高产,脱毒苗在植物的种植上得到广泛应用。该试验在传统温郁金脱毒苗制备的方法上^[12],结合了其他的方法,寻找一种更适合温郁金脱毒苗制备的方法,在后续过程中,能培育出成活率更高的苗。

温郁金是一种药用价值极高的药材,其含有的 β -榄香烯^[16]更是在抗癌方面表现出了很大的潜力。所以,找出一条能够快速高效获得温郁金资源的途径非常有必要。该试验为了克服现有技术存在的不足,经过多年试验,研制出一种温郁金脱毒苗的制备方法及移栽方法,为温郁金脱毒苗

生产者提供技术参考,同时也为温郁金 GAP 生产提供新的规范化种植模式。

参考文献

- [1] 方露敏,黄真.温郁金的研究进展[J].中华中医药学刊,2008,26(9):1998-2000.
 - [2] 何寻阳,曹建华,卢桂柱.不同土壤环境对温郁金栽培的影响研究[J].中国生态农业学报,2007,15(5):98-101.
 - [3] 何寻阳,曹建华,李小芳,等.温郁金的石灰土栽培及其营养元素动态变化初步研究[J].中国岩溶,2007,26(1):49-54.
 - [4] 杨三豹,卢启强.温郁金优质高产栽培技术[J].温州农业科技,2004(2):24,30.
 - [5] 潘梅,符瑞侃,吕德任,等.不同栽培基质对4种姜科花卉组培苗移栽成活和生长的影响[J].热带生物学报,2016,7(3):363-367.
 - [6] 赵沛锋.浅谈新开发耕地温郁金栽培技术[J].中国农业信息,2015(17):38.
 - [7] 姜武,吴志刚,陶正明,等.温郁金温莪术药材重金属及农药残留分析[J].浙江农业科学,2015,56(6):851-852.
 - [8] 赵霞,宋勇义,梁树乐.草莓茎尖脱毒及原种苗的网室繁育技术[J].中国果菜,2018,38(7):90-92.
 - [9] 吴顺,张琴,詹乐洋,等.无花丹参的脱毒培养及植株再生[J].中药材,2015,38(3):451-453.
 - [10] 肖雅,雷艳,杨建国,等.生姜脱毒快繁与病毒检测技术研究[J].现代农业科技,2017(22):49-51.
 - [11] 吴志刚,陶正明,徐杰.温郁金 GAP 栽培技术标准操作规程[J].浙江农业科学,2008,49(2):165-167.
 - [12] 汪洪,蔡小军,于晓敏,等.温郁金脱毒组织培养技术研究[J].药物生物技术,2009,16(6):565-567.
 - [13] 王晓慧,杨恩秀,庞实锋,等.温郁金愈伤组织培养及快速繁殖[J].北方园艺,2008(10):143-146.
 - [14] 汪洪,林观祥,李校堃.温郁金的组织培养与快速繁殖[J].植物生理学通讯,2007,43(3):509-510.
 - [15] 吕德任,潘梅,戚华莎,等.温郁金组培苗移栽技术[J].中国园艺文摘,2013,29(9):155-156.
 - [16] XU L Y,TAO S J,WANG X M,et al.The synthesis and anti-proliferative effects of β -elemene derivatives with mTOR inhibition activity[J].Bioorganic & medicinal chemistry,2006,14(15):5351-5356.
-
- (上接第34页)
- 比宜香优2115(CK)增产5.7%,增产点比例95.2%。主要农艺性状2年试验综合表现如下:全生育期150.7 d,比宜香优2115(CK)短2.1 d,有效穗216.0万/hm²,株高119.8 cm,穗长25.2 cm,每穗总粒数181.5粒,结实率85.0%,千粒重27.0 g。稻瘟病抗性鉴定结果和米质测定结果分别见表2和3。试验结果显示,锦城优787通过2年区试,2021年进入生产试验。
- ## 参考文献
- [1] CHENG S H,ZHUANG J Y,FAN Y Y,et al.Progress in research and development on hybrid rice: A super-domesticated in China[J].Ann Bot,2007,100(5):959-966.
 - [2] 王月华,何虎,潘晓华.我国水稻育种技术发展历程回顾[J].江西农业学报,2012,24(2):26-28.
 - [3] 顾铭洪.水稻高产育种中一些问题的讨论[J].作物学报,2010,36(9):1431-1439.
 - [4] 夏如兵.中国近代水稻育种科技发展研究[D].南京:南京农业大学,2009.
 - [5] 周少川,王家生,李宏,等.我国水稻育种的回顾与思考[J].中国稻米,2001,7(2):5-7.
 - [6] 曾波,钟育海,郭利磊,等.我国优质水稻品种发展现状与展望[J].种子,2019,38(8):53-56.
 - [7] 陈云,张亚军,张宏路,等.机插株距对优质食味水稻品种产量和群体质量的影响[J].中国水稻科学,2020,34(6):550-560.
 - [8] 丁得亮,崔晶,张欣,等.我国粳稻食味品质研究进展[J].江苏农业科学,2010,38(2):1-4.
 - [9] 杜雪树,李进波,夏明元,等.稻米蛋白质对稻米品质的影响研究进展[J].湖北农业科学,2020,59(S1):44-46.
 - [10] 胡群,夏敏,张洪程,等.氮肥运筹对钵苗机插优质食味水稻产量及品质的影响[J].作物学报,2017,43(3):420-431.
 - [11] 庞法松,沈建国,沈兴连,等.余杭区14个水稻新品种(系)农艺性状和口感的比较[J].安徽农业科学,2020,48(2):52-54.
 - [12] 竭润生,刘福平,杨春华,等.高配合力水稻新恢复系南恢511的选育[J].杂交水稻,2005(5):15-16.