

中抗稻瘟病优质高产早熟晚粳

镇稻 28 号的选育与应用

林添资 孙立亭 杨 军 余 波 景德道 曾生元 钱华飞 李 闯
杜灿灿 胡庆峰 费云燕 周义文 韩华新 龚红兵

(江苏丘陵地区镇江农业科学研究所, 句容 212400)

摘要:镇稻 28 号是江苏丘陵地区镇江农业科学研究所迟熟中粳主推品种淮稻 5 号作母本, 与本所选育的优质食味超级稻品种镇稻 18 号作父本杂交, 通过 7 代系谱法选择, 于 2016 年育成的早熟晚粳新品种, 2021 年 3 月通过江苏省农作物品种审定委员会审定, 2021 年 12 月通过安徽省引种备案。该品种参加 2019–2020 年江苏省中间试验, 全生育期 155.1d, 比对照武运粳 23 号早熟 0.5d; 株高 98.3cm, 有效穗数 334.5 万 /hm², 每穗实粒数 118.3 粒, 结实率 94.5%, 千粒重 28.5g; 中抗稻瘟病和条纹叶枯病, 品质达《食用稻品种品质》标准二级。示范试种中表现出综合抗性强, 产量潜力大, 品质优, 熟相好, 耐肥抗倒等优点, 适宜江苏沿江、苏南地区及皖南稻区种植。

关键词:早熟晚粳; 镇稻 28 号; 中抗稻瘟病; 选育; 应用

高产、稳产、优质、多抗一直是江苏省水稻育种的目标, 不同阶段根据生产和市场的需求, 首要目标会有所调整^[1]。“十二五”以来, 随着人民生活水平的提高和轻简化种植比例的提升, 水稻生产迫切需求高产、稳产、优质、高效的新品种。江苏丘陵地区镇江农业科学研究所围绕生产需求, 先后成功选育出优质食味超级稻品种——镇稻 11 号^[2]和镇稻 18 号^[3], 累计推广面积分别达 45 万 hm² 和 25 万 hm² (引自国家水稻数据中心 <https://www.ricedata.cn/>)。2021 年江苏省启动种业振兴“揭榜挂帅”项目, 对粳

稻品种的育种目标提出更高的要求, 将“中抗稻瘟病、品质达国标二级米、具有百万亩以上应用面积”作为考核指标。

镇稻 28 号(品种权申请号: 20211001342)是江苏丘陵地区镇江农业科学研究所迟熟中粳稻主推品种淮稻 5 号作母本, 与本所选育的优质食味超级粳稻品种镇稻 18 号作父本杂交, 通过 7 代系谱法选择, 于 2016 年育成的早熟晚粳新品种。2021 年 3 月通过江苏省农作物品种审定委员会审定(苏审稻 20210069), 2021 年 12 月通过安徽省引种备案(皖引稻 2021137), 适宜安徽、江苏沿江及苏南地区种植; 2022 年 3 月实现品种经营权转让, 安徽邦收农业科技有限公司获独占实施经营许可。

基金项目:国家重点研发计划(2017YFD0100400-4); 江苏省科技项目重点研发计划(现代农业)项目(BE2021374); 江苏省种业振兴“揭榜挂帅”项目(JBGS〔2021〕037, JBGS〔2021〕038)
通信作者:龚红兵

参考文献

- [1] 彭少兵. 转型时期杂交水稻的困境与出路. 作物学报, 2016, 42(3): 313–319
- [2] 王丰, 柳武革, 刘振荣, 朱小源, 李金华, 廖亦龙, 朱满山, 黄慧君, 杨健源. 利用分子标记辅助选择聚合 *Pi-1* 和 *fgr* 基因改良水稻恢复系. 杂交水稻, 2010, 25(S1): 237–244
- [3] 王小红, 杨杰, 强成波, 李清彦, 张海成, 毛静轩. 高产杂交水稻新品种川谷优 2516 的引进推广应用. 陕西农业科学, 2019, 65(9): 94–

96

- [4] 陈永军, 谢崇华, 杨国涛, 胡运高, 彭友林, 王学春. 高产杂交水稻中籼新组合内 5 优 768. 杂交水稻, 2018, 33(2): 88–89
- [5] 卿明敬, 马炳田, 晏承兴, 李承端, 张世平, 孙旗, 张甲. 抗稻瘟病三系杂交水稻新组合 U 优 1508. 杂交水稻, 2019, 34(2): 78–80
- [6] 李孝琼, 陈颖, 王小姣, 李林娟, 韦宇, 刘开强, 郭嗣斌. 优质杂交水稻新组合华浙优 110. 杂交水稻, 2022, 37(1): 68–70

(收稿日期: 2022-04-20)

1 选育经过

为培育优质、多抗、高产稳产、耐肥抗倒的早熟晚粳新品种,2012年春在海南,以高产、稳产、高出米率和灌浆速度快的迟熟中粳稻品种淮稻5号(含稻瘟病抗性基因 *Pita+Pbl*^[4])作母本,高产、稳产、优质食味和熟相好的早熟晚粳镇稻18号(含稻瘟病抗性基因 *Pib+Pi54+Pbl*)作父本杂交,获得 F_1 种子78粒;2012年在句容将 F_1 种子浸种催芽播种, F_1 单本栽插20株,去除假劣杂种后剩余单株混收留种。2013年在句容种植 F_2 ,单本种植约1220株,根据综合农艺性状、外观品质和稻瘟病抗性抗病基因,选留含 *Pita+Pib+Pbl* 的9株早熟晚粳单株,单收留种。2014年春在海南将9株混合直播,成熟期混收;2014年正季在句容种植 F_4 约820株,根据丰产性、农艺性状、外观品质,选留18株早熟晚粳。2015年正季在句容种植 F_5 共18个株系,同时在人工设施病圃(适温、高湿、高肥)鉴定选拔抗瘟株系,6个株系15株。2016年春在海南种植 F_6 共15个株系,同时人工接种鉴定,选8个抗病株系;2016年

在句容种植 F_7 ,根据食味当选3个稳定株系。2017年在句容进行新品系比较试验,其中编号为16-6815的株系比对照武运粳23号增产5.17%,早熟3d,中抗稻瘟病和白叶枯病,纹枯病轻。2018年暂定名镇稻6815,参加江苏沿江及苏南地区多点测试。2019-2020年以参试名镇稻6815参加武进所科企联合体早熟晚粳区域试验、同步生产试验。具体选育流程见图1。

2 系谱分析

简易系谱分析表明(图2):镇稻28号与镇稻88、镇稻99和镇稻18号的遗传背景一脉相承,先后融入了大面积主推品种武育粳3号、武运粳7号和淮稻5号的亲缘,为大面积推广奠定了遗传基础。2年的示范表明,在轻简化栽培下具有大面积平衡增产、耐肥抗倒、穗位灌浆一致、熟相好等优点,为生产高效提供了品种技术支撑。

3 品种主要特性

3.1 丰产稳产性好 2019-2020年区域试验,2年每 hm^2 平均产量11004.30kg,比对照武运粳23号

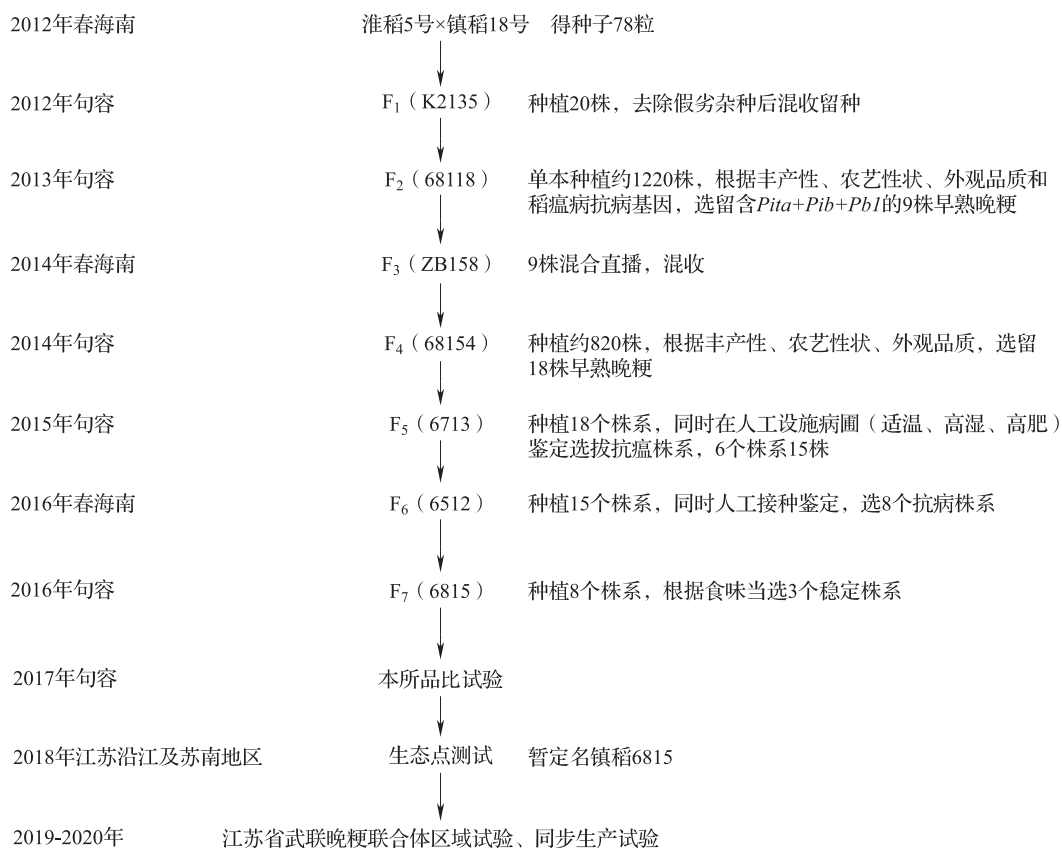
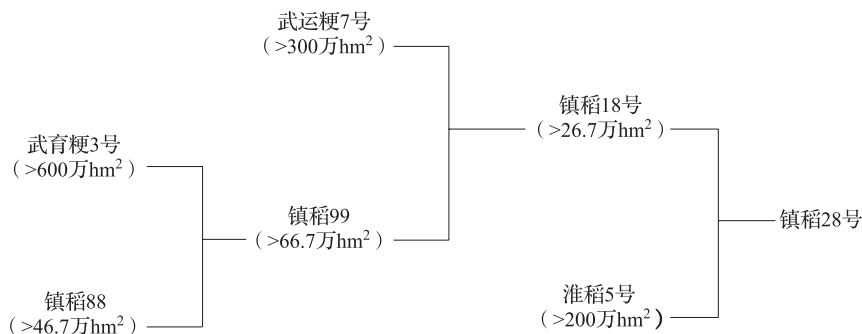


图1 镇稻28号选育流程



品种名下面的数字为累计推广面积

图2 镇稻28号的系谱分析

表1 镇稻28号主要农艺性状与产量性状

试验组别	株高 (cm)	全生育期 (d)	成穗率 (%)	有效穗数 (万/hm²)	每穗实粒数	结实率 (%)	千粒重 (g)	产量 (kg/hm²)	较对照增产 (%)
2019年区域试验	98.8	156.0	77.50	345.0	115.70	93.56	28.20	11655.45	3.85
2020年区域试验	97.8	154.1	76.77	324.6	120.67	95.52	28.85	10353.00	4.79
2年均值	98.3	155.1	77.14	334.8	118.19	94.54	28.53	11004.30	4.32
2020年生产试验	97.9	155.7	77.10	315.0	128.90	97.30	28.50	10683.00	6.83
2021年安徽引种备案	99.3	149.2	/	312.0	123.64	93.10	28.90	8767.50	6.60

增产4.32%，早熟0.5d；2020年生产试验平均产量10683.00kg，比对照武运梗23号增产6.83%，早熟1.5d；2021年安徽省引种备案试验平均产量8767.50kg，比对照天协1号增产6.60%（表1）。

镇稻28号一般每hm²产量9750~10500kg，高产田块可达11250kg以上。2年省区域试验20个点（次）中，仅1个点（次）减产，8个点（次）的增产幅度在5%以上。2020年生产试验，所有试点每hm²产量均在9750kg以上，其中南通点折合产量达11175.00kg。在参加区域试验的同时，该品种在江苏丹阳、泰州红旗农场以及安徽舒城、庐江、南陵等地进行示范试种，表现出产量高、稳产性好、综合

抗性强、谷粒饱满、结实率高、熟相好、米质优，得到了示范展示单位的好评。

3.2 稻米品质优 镇稻28号灌浆速度快，穗上下部籽粒整齐饱满，整精米率高。江苏省区域试验统一抽样经农业农村部稻米及制品质量监督检验测试中心（武汉）2019年检测，糙米率87.3%，整精米率76.4%，长宽比1.7，垩白粒率18.0%，垩白度2.3%，直链淀粉含量15.7%，品质达《食用稻品种品质》标准二级（表2）。

3.3 综合抗性强 镇稻28号综合抗性表现突出，江苏省农业科学院植物保护研究所2019–2020年鉴定结果（表3）：穗颈瘟损失率最高级1级、稻瘟病

表2 镇稻28号品质检测结果

年份	糙米率 (%)	精米率 (%)	整精米率 (%)	垩白粒率 (%)	垩白度 (%)	胶稠度	直链淀粉 (%)	长宽比	碱消值	透明度	优质等级
2019年	87.3	77.8	76.4	18	2.3	70	15.7	1.7	7.0	1	优2
2020年	84.2	75.3	74.7	22	3.5	80	15.6	1.7	7.0	2	优3

表3 镇稻28号抗性鉴定结果

试验组别	稻瘟病				白叶枯病				纹枯病	条纹叶枯病	
	苗瘟	叶瘟	穗颈瘟损失率 等级	综合指数	浙-173	PX-079	JS-49-6	KS-6-6	抗性 等级	发病率 (%)	抗性等 级
2019年区域试验	2	3	1	2.50	5	3	3	5	R	14.71	3
2020年区域试验	5	2	1	2.25	3	3	3	3	S	11.43	3

综合指数 2.50,抗性评价中抗稻瘟病;白叶枯病鉴定结果为 3~5 级(9 级制),抗性评价中感;中抗条纹叶枯病(3 级);感纹枯病,试验示范过程中纹枯病轻。2021 年生产上水稻倒伏发生严重,镇稻 28 号植株矮健,未出现倒伏现象。

3.4 穗粒结构协调 镇稻 28 号分蘖力较强,成穗率高。江苏省区域试验:有效穗数 334.5 万 $/\text{hm}^2$,每穗实粒数 118.3 粒,结实率 94.5%,千粒重 28.5g;安徽省引种备案试验:有效穗数 312.0 万 $/\text{hm}^2$,每穗实粒数 123.64 粒,结实率 93.1%,千粒重 28.9g(表 1);属于穗粒兼顺型品种,群体自身调节能力强,区域适应性广。

4 应用前景

“十三五”期间,江苏审定常规粳稻品种 65 个,品质达到国标二级的 12 个,其中只有 3 个品种稻瘟病达到中抗水平(均为中熟中粳,综合病指 3.5~4.0),绝大多数品种中感稻瘟病,优质兼顾抗病的品种几乎没有^[5]。2017~2019 年大面积推广的 58 个优质粳稻品种中,稻瘟病达到中抗水平的品种数量占全部推广品种的 5% 不到,加之稻瘟病菌生理小种的变化,很多品种抗性下降,当前江苏水稻生产真正意义上能达到中抗稻瘟病水平的品种少之又少,一旦爆发,将会给农业生产带来极大的安全隐患^[5]。因此,选育具有中抗稻瘟病(综合病指 ≤ 3.0)、品质达国标二级米以上、具有百万亩以上应用面积的绿色优质品种,作为江苏种业振兴“揭榜挂帅”项目的考核指标。

镇稻 28 号携带稻瘟病抗性基因 *Pita+Pib+Pb1*,综合病指 2.50,品质达国标二级米,符合江苏省种业振兴“揭榜挂帅”项目品质和抗性考核指标。此外,镇稻 28 号千粒重高,为 28.5g,协同优质高产;育种实践表明:较高的粒重不利于优质的形成,而粒重又是高产与优质的“平衡器”^[6]。镇稻 28 号的选育与推广,可实现绿色生产和高效生产的目标,丰富优良食味粳稻多样性,在江苏沿江、苏南地区及皖南稻区具有广阔的应用前景。

5 机插秧配套技术

5.1 适期机械播栽 因地制宜适时播种。根据前茬腾茬情况,按照秧龄 18~20d 倒算育秧时间,掌握“宁可田等秧,不可秧等田”原则,江苏省沿江及苏

南稻区机插水稻一般于 5 月下旬落谷^[7],每盘播芽谷 150~160g(发芽率为 90% 时的用量)。合理密植,插足适宜苗数,以“稳行缩株适苗”为原则,插足 25.5 万~27.0 万穴 $/\text{hm}^2$,每穴 3~5 株,确保基本苗 72 万~120 万 $/\text{hm}^2$ 。

5.2 科学肥水管理 一般施纯氮 270~300kg $/\text{hm}^2$,其中基肥 65%、穗粒肥 35%,注意氮磷钾配合施用。水浆管理做到湿润扎根或浅水活棵,薄水分蘖;当总茎蘖数达 300 万 $/\text{hm}^2$ 时,分次适度搁田,高峰苗不超过 420 万 $/\text{hm}^2$;后期干湿交替,收获前 7~10d 断水,切忌断水过早。

5.3 绿色植保综防 按病、虫、草害发生规律,积极开展绿色综防。药剂浸种,播前用药剂浸种防治恶苗病和干尖线虫病等种传病虫害;带药移栽,确保移栽后大田期秧苗的健苗生长;适时化除,机插秧后 7~10d 进行化学除草;综防病虫,大田期前期注意灰飞虱、稻蓟马等的防治,中后期要综合防治纹枯病、螟虫、稻飞虱、稻纵卷叶螟等,氮肥重施田块宜于破口期兼防穗颈瘟。

参考文献

- [1] 王才林,张亚东,朱镇,陈涛,赵庆勇,周丽慧,姚姝,赵凌,李余生. 水稻优质抗病高产育种的研究与实践. 江苏农业学报,2012,28(5): 921-927
- [2] 景德道,刁立平,林添资,胡春明,龚红兵,周义文,钱华飞,李闯,余波,盛生兰. 早熟晚粳稻镇稻 11 号的选育与高产栽培技术. 江苏农业科学,2010(4): 94-95
- [3] 景德道,钱华飞,林添资,余波,龚红兵,周义文,李闯,曾生元,张小明,杨军,盛生兰. 早熟晚粳稻新品种镇稻 18 号的选育及丰产稳产性分析. 江苏农业科学,2014,42(4): 88-89
- [4] 孙立亭,林添资,景德道,余波,钱华飞,曾生元,李闯,姚维成,杜灿灿,胡庆峰,周义文,龚红兵. 江苏省多基因聚合对水稻稻瘟病抗性的效应分析及 *Pb1* 基因功能标记开发. 南方农业学报,2019,50(5): 913-923
- [5] 许明. 江苏省优质水稻品种应用现状、存在问题及发展对策. 中国稻米,2020,26(4): 57-60
- [6] 林添资,景德道,余波,钱华飞,曾生元,李闯,盛生兰,周义文,龚红兵. 镇稻晚粳系列品种的特性分析及育种启示. 江苏农业科学,2017,45(21): 76-79
- [7] 严俊,丁震,陈永华,龚红兵,傅建平,杭培,史倩雯,景德道,樊丽华,蒋祖明. 早熟晚粳糯稻新品种镇糯 29 号及配套机插栽培技术. 中国种业,2022(2): 116-118

(收稿日期: 2022-05-18)