

李余生,黄胜东,杨娟,等. 杂交晚粳组合南粳优 293 的选育、栽培及制种技术[J]. 江苏农业科学,2022,50(17):27-30.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2022.17.005

# 杂交晚粳组合南粳优 293 的选育、栽培及制种技术

李余生,黄胜东,杨娟,张亚东,王才林

(江苏省农业科学院粮食作物研究所/江苏省优质水稻工程技术研究中心,江苏南京 210014)

**摘要:**为筛选适合在江苏省本地种植的优质、多抗、适应性好的强优势杂交粳稻新组合,采用三系杂交稻的选育方法,结合产量、抗病、品质等多个性状的鉴定,成功选育出杂交晚粳新组合南粳优 293,2021 年通过江苏省农作物品种审定委员会审定(审定编号:苏审稻 20210077)。本研究从杂交稻“三系七圃”法的方法介绍了新组合的亲本选育,以区域试验和多点示范的方法对新组合的丰产性、适应性、抗病性和品质性状进行了全面鉴定。结果表明,该组合具有高产稳产、稻米品质优、综合抗性好、适应性好等优点,适宜在江苏省沿江及苏南地区作为单季晚粳稻种植。笔者详细阐述了该组合的亲本创制及组合选育过程、产量水平、抗性特征、高产栽培技术及制种技术要点等。

**关键词:**杂交粳稻;南粳优 293;选育;特征特性;栽培;制种

**中图分类号:**S511.2+20.351 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2022)17-0027-04

南粳优 293 是江苏省农业科学院粮食作物研究所自主选育的 BT 型粳稻不育系南粳 01A 与恢复系 R293 配组,于 2014 年育成的三系杂交晚粳新组合。2018—2019 年参加江苏省杂交晚粳联合体区域试验,并通过农业农村部植物新品种测试(南京)分中心植物品种特异性、一致性和稳定性(DUS)检测,2020 年通过联合体生产试验。区试和生产试验结果表明,南粳优 293 具有丰产稳产、米质优、综合抗性好、适应性广等优点。

## 1 选育过程

### 1.1 亲本选育

母本南粳 01A 的选育,2008 年以江苏省太湖地区农业科学研究所引进的 BT 型粳稻不育系软米 A 为母本,以新品系 C9023 为父本进行杂交,同年冬天在海南省种植  $F_1$  代,选择株型近似于父本的不育单株作为母本,以 C9023 为轮回父本逐年回交,在  $B_3F_1$  世代获得育性稳定株系。为保持转育纯度,继续套袋回交 3 代后于 2013 年建立原种繁殖圃,并扩大不育系繁殖,同时开展优势杂交组合测交配组。2020 年 9 月通过江苏省农作物品种审定委员会鉴定,鉴定名称南粳 01A<sup>[1]</sup>。

父本 R293 的选育,R293 为江苏省农业科学院粮食作物研究所自主育成,是以上海市农业科学院育成的粳稻恢复系 R161 为母本,以江苏省农业科学院粮食作物研究所恢复系中间材料 R329 为父本,经系谱法选育,于 2014 年选育成株型好、米质优、综合抗性好、育性恢复程度高、一般配合力好的中间恢复系材料 R293,同年利用其开始杂交配组。

### 1.2 杂交组合选育

南粳优 293 的选育过程,2014 年在海南省以南粳 01A 与恢复系 R293 杂交配制组合,2015—2017 年进行小区优势鉴定、多点品比、适应性试验等。试验结果显示,南粳优 293 比对照用甬优 8 号增产明显,生育期提早、丰产稳产、白叶枯病和稻瘟病综合抗性好、抗纹枯病,田间生长整齐、株高适中、株型紧凑、分蘖力强。2018—2019 年参加江苏省杂交晚粳联合体区域试验,2020 年进入生产试验。

## 2 产量表现

2018 年参加江苏省杂交粳稻联合体区试平均产量  $12\ 093.0\text{ kg/hm}^2$ ,比对照甬优 8 号增产 4.9%,增产达显著水平;2019 年区试平均产量  $13\ 435.5\text{ kg/hm}^2$ ,比对照甬优 1540 增产 3.2%,增产达显著水平;2 年区试平均产量  $12\ 765.0\text{ kg/hm}^2$ 。2020 年生产试验平均产量  $12\ 481.5\text{ kg/hm}^2$ ,比对照甬优 1540 增产 5.0%(表 1)。2 年区试和生产试验共 18 个点次中有 15 个点次比对照增产,其余点次与对照平产,说明南粳优 293 是兼具高产和稳产的

收稿日期:2022-04-02

基金项目:国家重点研发计划(编号:2016YFD0101106);国家现代农业产业技术体系建设专项(编号:CARS-01-67)。

作者简介:李余生(1965—),男,江苏东台人,博士,研究员,主要从事水稻遗传育种研究。E-mail:liyusheng@jaas.ac.cn。

表 1 南粳优 293 区试主要农艺性状与产量表现

试验组别	株高 (cm)	全生育期 (d)	成穗率 (%)	有效穗数 (万穗/hm <sup>2</sup> )	每穗实粒数 (粒/穗)	结实率 (%)	千粒质量 (g)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	比对照增产 (%)
2018 年区试	113.2	156.3	62.4	277.5	146.0	93.8	28.1	12 093.0	4.9
2019 年区试	117.2	157.5	68.0	286.5	179.4	95.2	28.0	13 435.5	3.2
2 年区试平均	115.2	156.9	65.2	282.0	162.7	94.5	28.1	12 764.3	4.1
2020 年生试	110.6	155.0	67.9	279.0	163.0	94.6	27.5	12 481.5	5.0

好品种。

在参加区试的同时,2020 年分别在常熟市、无锡市、溧阳市、南京市、如皋市等地进行大田试验示范。由表 2 可知,平均产量达到 12 417.0 kg/hm<sup>2</sup>,较对照甬优 1540 增产 4.1%,其中溧阳市南渡镇种植 0.67 hm<sup>2</sup> 示范田经测产产量达到 13 285.5 kg/hm<sup>2</sup>。示范结果表现出与区试高度一致,说明该品种具有很好的适应性和丰产性。

表 2 南粳优 293 示范种植农艺性状及产量

示范地点	株高 (cm)	全生育期 (d)	成穗率 (%)	有效穗数 (万穗/hm <sup>2</sup> )	每穗实粒数 (粒/穗)	结实率 (%)	千粒质量 (g)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	比对照增产 (%)
南京市	115.5	156.0	72.1	267.0	162.6	92.7	27.6	11 832.0	3.9
常熟市	110.6	155.0	80.0	282.0	175.8	95.6	28.3	13 285.5	4.2
无锡市	116.5	157.0	72.8	280.5	170.4	93.4	28.6	12 769.5	5.1
溧阳市	112.0	156.0	68.7	253.5	165.7	96.8	28.5	11 671.5	4.3
如皋市	111.3	155.0	73.6	280.5	178.1	95.3	28.4	12 529.5	2.8
平均	113.2	155.8	73.4	273.0	170.5	94.8	28.3	12 417.0	4.1

3 特征特性

3.1 植株形态与农艺性状

南粳优 293 全生育期 156.3 d,比当前区域试验对照品种甬优 1540 早 6.6 d;株型较紧凑,幼苗矮壮,叶片中长,叶姿挺,叶色中绿;株高 115.0 cm 左右,茎秆弹性好,抗倒性强,穗抽出度较好,后期熟色好,成熟期秆青籽黄;分蘖力中等,成穗率 67.9%,有效穗数 18.8 万穗/667 m<sup>2</sup>,穗型较大,平

均每穗总粒数 172.0 粒,结实率 94.5%,千粒质量 28.4 g。

3.2 稻米品质

2019 年江苏省杂交晚粳联合体统一送样检测,结果显示,南粳优 293 糙米率 82.4%,整精米率 69.4%,垩白粒率 16.0%,垩白度 1.5%,长宽比 2.0,胶稠度 66.0 mm,碱消化值 7.0,直链淀粉含量 17.3%,透明度 1 级(表 3),综合评定为优质三级。

表 3 南粳优 293 稻米品质检测结果

试验组别	糙米率 (%)	整精米率 (%)	垩白粒率 (%)	垩白度 (%)	直链淀粉 含量(%)	胶稠度 (mm)	粒长 (mm)	长宽比 (%)	透明度 (级)	碱消值 (级)
2018 年区试	84.5	72.4	42.0	5.3	18.3	79.0	5.5	1.8	1	6.7
2019 年区试	82.4	69.4	16.0	1.5	17.3	66.0	5.3	2.0	1	7.0
优质国标	≥79.0	≥63.0		≤5	13.0~20.0	≥60			≤2	≥6.0

3.3 抗病表现

2018—2019 年 2 年区试期间,经江苏省种子管理站指定机构鉴定,南粳优 293 苗期对稻瘟病有很好的抗性,表现为中感和抗;对白叶枯 4 个致病型菌株的抗性表现为中感到中抗;纹枯病的接种鉴定结

果为抗和高抗(表 4)。

4 栽培技术要点

4.1 适期播种,培育壮秧

南粳优 293 为杂交晚粳类型,适宜种植区域为

表 4 南粳优 293 对稻瘟病、白叶枯病、纹枯病的抗性鉴定结果

试验组别	苗瘟 (级)	叶瘟 (级)	穗颈瘟损失 指数最高病级	穗颈瘟 综合指数	抗性评价	白叶枯病抗性				纹枯病 抗性
						KS-6-6	浙 173	PX079	JS-49-6	
2018 年区试	0	4	3	4.25	MS	MS	MS	MR	MR	R
2019 年区试	0	1	1	2.00	R	MS	MS	MR	MS	HR

注:MS 表示中感;MR 表示中抗;R 表示抗;HR 表示高抗。

江苏省沿江及苏南晚粳稻区。人工移栽一般 5 月上、中旬播种,机插秧 5 月下旬播种。手工移栽大田用种量 15.0 ~ 22.5 kg/hm<sup>2</sup>,湿润水育秧秧田播种量 2 250 ~ 3 375 kg/hm<sup>2</sup>,塑盘育秧每盘 80 ~ 100 g,稀播匀播,培育适龄壮秧。秧田选择土壤肥力中上等、排灌便利、操作方便的田块。秧田翻耕时,用氮、磷、钾为 40% 的复合肥 750 kg/hm<sup>2</sup> 作底肥。水育秧在出苗至 1 叶 1 心时保持秧板湿润,2 叶 1 心后保持薄水层但不淹秧苗。3 叶时施断奶肥尿素约 75 kg/hm<sup>2</sup>,移栽前施出嫁肥尿素约 75 kg/hm<sup>2</sup>。

#### 4.2 适时移栽,掌控密度

适龄移栽,建立合理群体是水稻高产栽培的前提<sup>[2-3]</sup>。6 月上中旬移栽,人工移栽秧龄控制在 25 ~ 30 d 以内,叶龄控制在 5 ~ 7 叶为佳。机插秧秧龄控制在 20 d 之内,叶龄控制在 4、5 叶以内为佳。栽插密度为 13.3 cm × 30.0 cm,每蔸插 2 ~ 3 苗,保障 60 万 ~ 75 万/hm<sup>2</sup> 基本苗,确保高产所需基本苗。秧盘育秧秧龄控制在 18 ~ 20 d,机插密度可略低于人工移栽。可根据肥力调整栽插密度,中上肥力地块可适当降低栽插密度,肥力偏低或不足的田块适当增加密度,可以到 27 万穴/hm<sup>2</sup>,每穴 3 ~ 4 苗,确保基本苗 75 万 ~ 90 万苗/hm<sup>2</sup>,确保有效穗达 245 万 ~ 255 万穗/hm<sup>2</sup>。

#### 4.3 精确施肥,按时定量

一般施纯氮 270 kg/hm<sup>2</sup> 左右,肥料运筹上采取“前重、中控、后补”的施肥原则,适当增加磷、钾肥用量,提高植株抵抗力。采取重施底肥,早施追肥,后期看苗补施穗肥的施肥方法。移栽前,大田施 45% 高效复合肥 375 kg/hm<sup>2</sup>,移栽后 5 ~ 7 d 施返青活棵肥,施尿素 180 kg/hm<sup>2</sup> 左右,加除草剂拌匀撒施,保持水层约 5 d 以上;移栽后 15 d,追施尿素 75 kg/hm<sup>2</sup>。中后期看苗施肥,追施尿素 75 kg/hm<sup>2</sup>、复合肥 150 kg/hm<sup>2</sup>。注意氮肥的慎用和巧用,施用过多易造成抽穗推迟<sup>[4]</sup>。

#### 4.4 科学管水、适时调控

大田移栽后保持足够水层,确保活棵。分蘖期

间保持浅水薄水层,利于分蘖,当茎蘖数达到够穗苗的 80% 时及时分次搁田,控制高峰苗。够苗后进行多次轻搁田,营养生长过旺时要开沟烤田,烤到大田开始裂缝、出现白根为宜。孕穗时水分需求量大,要勤灌保水,切忌缺水。齐穗后灌跑马水,后期干湿交替至成熟。黄熟后,在收割前 7 d 排水,保持田间不留积水,以利机械收割,但不能断水过早,阻碍籽粒灌浆从而影响稻米品质。

#### 4.5 病虫害综合防治

根据病虫害发生的动态,做好预防措施。播种前用药剂浸种防治恶苗病和干尖线虫病,秧田期重点抓好稻瘟病、稻蓟马、灰飞虱、稻瘿蚊、蚜虫等的防治。大田期重点做好二化螟、大螟、稻纵卷叶螟、稻飞虱等虫害防治工作。搁田前后及时防治纹枯病,破口期综合防治稻瘟病、稻曲病等,抽穗扬花至成熟期重点防治稻飞虱、稻曲病和纹枯病,兼治其他病虫害。白叶枯病流行地区要注意防治白叶枯病。

### 5 制种繁种技术

#### 5.1 合理安排播差期,确保花期相遇

南粳优 293 母本南粳 01A 为迟熟中粳类型,父本 R293 为早熟晚粳类型,生育期有一定的差异,在制种过程中需调整播期来调节花期。R293 对光照和温度不敏感,播种至抽穗天数相对固定,需要根据父本的抽穗期来调整母本的播期。正常年份,父本 5 月上旬播种,抽穗期在 8 月下旬,为了延长扬花期,父本应分 2 期播种,期间间隔 7 ~ 10 d 为宜,母本播期安排在 6 月初,与第 1 期父本播差期 25 d 为宜,保证母本花期在第 2 期父本的花期之间相遇,从而提高制种产量。

#### 5.2 培育壮秧,插足基本苗

选择排灌方便、运秧便捷的田块进行育秧。由于该组合的父母本播期相差较大,需要分开单独育秧,稀播育壮秧。秧田期肥料施用上配合壮秧的要求,早施断奶肥,施尿素 75 kg/hm<sup>2</sup>,间隔 7 d 追施 1

次,根据秧苗长势确定用肥量,根据苗情决定少施多施。父本秧龄到 30 d 时可进行移栽,移栽时尽量避开晴天高温天气,以利快速返青、分蘖。母本播种后气温升高,秧苗生长快,秧龄在 20 d 左右就可以进行移栽。制种田父本采用双行双苗移栽,既可以每期 1 行,也可 2 期父本每 2 穴间隔栽插,行距 25.0 cm,株距 16.5 cm。母本行每穴栽 2~3 苗,行距 25 cm,株距 13.3 cm,父母本适宜行比为 2:8~2:10。返青活棵后做好苗情调查,及时查苗补缺,确保基本苗,建立高产结构<sup>[5]</sup>。

### 5.3 科学肥水管理

本田由于父母本间隔时间较长,可在父本移栽前施复合肥 450 kg/hm<sup>2</sup> 作底肥,保证后期生长需要,确保花粉量充足。父本、母本移栽后 5 d 分别施尿素 45、180 kg/hm<sup>2</sup> 返青活棵肥以利早发;抽穗前 15~18 d 追施尿素 75 kg/hm<sup>2</sup> 作穗肥保花,增强母本柱头活力。水浆管理上主要是控水抑制父本无效分蘖,最高苗达预期苗数的 80% 时开始轻度搁田,但要保证母本行湿润,搁田时间应控制在幼穗分化 II 期以前进行。进入花期后保持田间不断水,灌浆期保持田间湿润。

### 5.4 人工辅助授粉,提高异交结实率

母本南粳 01A 穗抽出度正常,没有包颈现象,在父母本花期相遇的前提下,可采取一定的人工辅助手段处理父母本,以便提高异交结实。(1)割叶。母本割叶是为了清除空间障碍,便于授粉。始穗期,割去母本剑叶长度的 1/3~2/3,叶片基部不能少于 2~3 cm,不能伤及幼穗。(2)喷施“九二〇”。喷施“九二〇”是为了提高父本穗层,增强授粉态势。R293 对“九二〇”的敏感程度不高,可以适当增加用量和次数,喷施 2~3 次,每次间隔 2 d 左右,总施用量 120~150 g/hm<sup>2</sup>。(3)赶粉。父母本开花期间,每天进行赶粉,小面积以用绳子拉动植株抖粉为好,也可以通过人工迷雾机鼓风吹动花粉,大面积制种可借助拖拉机拉动绳索,实现半自动化赶粉。每天首次赶粉时间掌握在 1/3 颖花开花时期,其后每隔 30 min 赶 1 次,3~4 次/d,要抓住每天盛花的时机。阴雨天注意赶粉技巧,可抓住雨后大量开花时刻及时赶粉,雨天的次日开花量会大增,要利用好作物的这一繁殖特性,抓住赶粉好时机。

### 5.5 及时去杂,确保种子纯度

制种田应具备一定的自然隔离条件,选择排灌方便、向光背风,能够连片种植,且肥力中上的田块。制种田四周 500 m 范围内不能种植其他水稻,或者种植开花期与制种田花期相差 20 d 以上的水稻品种,避免产生串粉。

除遗去杂是保证杂交种子纯度的关键,必须对田间上年度遗留的稻谷进行清除,提早灌水催发,反复耕翻打碎,保证田块干净。苗期至始穗期,根据父母植株的特征特性去除异形杂株,如通过比较植株高矮、株型紧散、叶片长宽、叶色浓淡、茎基颜色等性状差异去除异形杂株;始穗至齐穗期应保证亲本材料的纯正,去除田间花期过早或过迟植株,去除母本中花药饱满、明显散粉的杂株,去除开花时与亲本有明显差异的异型株。收获时应严防混杂,收割机械要清理干净才能使用,晒场要单独使用,运输要单独品种进行。

### 5.6 加强病虫害防治

杂交稻制种田由于父母本种植时期上的差异,病虫害防治相对复杂,造成的损失相对于大田生产更为严重,防治起来更为复杂<sup>[6]</sup>。秧田期,要根据病虫害发生情况实施相应的防控措施,主要防治稻蓟马、稻飞虱、稻瘿蚊等;大田中后期主要是加强对螟虫、稻飞虱、稻瘟病的防治。母本破口期至始穗期是防治穗颈瘟的最佳时期,用 20% 三环唑喷雾防治 1~2 次,可有效地控制穗颈瘟的发生,齐穗期再喷施 1 次防治效果更好。

### 参考文献:

- [1]李余生,黄胜东,杨娟,等. 优质粳稻 BT 型不育系南粳 01A 的选育[J]. 江苏农业科学,2021,49(8):92-95.
- [2]袁隆平. 杂交水稻育种栽培学[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,1988.
- [3]周根友,汪波,柯裴蓓. 杂交晚粳稻通优粳 1 号产量及构成因子分析[J]. 江苏农业科学,2020,48(22):103-105.
- [4]方兆伟,李健,迟铭,等. 杂交粳稻新组合 3 优 88 的选育、栽培及制种技术要点[J]. 江苏农业科学,2013,41(12):104-106.
- [5]端木银熙,孙菊英,林一波,等. 太湖稻区优质超级杂交粳稻新组合选育初探[J]. 江苏农业科学,2009,37(5):96-98.
- [6]张亚东,朱镇,陈涛,等. 三系杂交水稻新组合宁香优 88 的高产制种技术[J]. 农业科技通讯,2015(11):152-153.