

优质高产三系杂交水稻组合旱优 93 的选育

李明寿¹ 齐金岗² 刘毅³ 李孝琼² 杨学龙¹ 陈颖²

张雷¹ 刘开强² 王小姣² 赵丽冰² 郭嗣斌²

(¹上海天谷生物科技股份有限公司,上海 201210;²广西壮族自治区农业科学院水稻研究所,南宁 530007;

³上海市农业生物基因中心,上海 201106)

摘要:旱优 93 是上海天谷生物科技股份有限公司利用自主选育的不育系申早 3A 与恢复系旱恢 7193 进行配组,精心培育而成的新一代三系杂交水稻品种组合。该组合具有米质优、产量高、稳产性好、抗倒性强等特点,2022 年通过广西壮族自治区农作物品种审定委员会审定,审定编号:桂审稻 2022030 号,适宜在桂南、桂中及桂北稻作区作早、晚稻种植。对旱优 93 的亲本来源、选育过程、品种特征特性、产量表现、栽培制种技术要点等进行系统性介绍,有助于该品种的大面积推广应用。

关键词:旱优 93; 杂交水稻; 优质; 高产; 选育

Breeding of a Three-Line Hybrid Rice Combination Hanyou 93 with High Quality and High Yield

LI Mingshou¹, QI Jingang², LIU Yi³, LI Xiaoqiong², YANG Xuelong¹, CHEN Ying²,
ZHANG Lei¹, LIU Kaiqiang², WANG Xiaojiao², ZHAO Libing², GUO Sibin²

(¹Shanghai Tiangu Biotechnology Co., Ltd., Shanghai 201210; ²Rice Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning 530007; ³Shanghai Agrobiological Gene Center, Shanghai 201106)

水稻是中国主要粮食作物,杂交水稻的大面积推广为解决国家粮食安全问题提供了有力保障。然而常规水稻的种植多采用“水种水管”模式,这一过程需要大量的农业用水^[1]。我国淡水资源匮乏且分布不均衡,可供农业的用水量有限,水资源不足已成为继耕地之后长期限制我国农业发展的一大因素。另一方面,传统栽培模式下,稻田需要建立较长时期的水层,这一过程中稻田肥料与农药的施用,不但会导致严重的农业面源污染,而且会排放大量的温室气体^[2]。研究表明,移栽水稻全生育期需水量在 800~1000m³ 之间,而旱稻全生育期需水量能够降低 50% 左右,约在 400~500m³ 之间^[3]。节水抗旱稻在

保持传统水稻优质、高产特性的同时,兼具抗旱能力,具有用水量小、栽培简单易行、投入低、节能环保等优点^[2,4]。李俊材等^[5]研究发现,与传统水稻品种相比,旱优 73 和 WDR129 在低灌溉量条件下仍有较高的氮素积累量及产量。因此,选育优质、高产节水抗旱稻新品种可以有效打破水资源不足对农业发展的限制并降低稻田温室气体排放量,实现绿色生态农业。旱优 93 是上海天谷生物科技股份有限公司经多年试验选育出的新型优质高产三系杂交水稻组合,具有高产、稳产、米质优、抗倒性强等优点,2022 年通过广西壮族自治区农作物品种审定委员会审定(桂审稻 2022030 号),适合在桂南、桂中及桂北稻作区进行早、晚稻种植。

1 亲本来源及选育过程

1.1 不育系申早 3A 2012 年以沪早 1A 为母本,在沪早 1B/ II -32B// 沪早 1B 的 BC₄F₂ 中挑选株

基金项目:上海市优秀学术/技术带头人计划项目(22XD1433800);
广西重点研发计划项目(桂科 AB23026089);广西农业科学院基本科研业务专项(桂农科 2023YM65)

通信作者:郭嗣斌

型好、分蘖力强、开花习性好、柱头外露率高的优良单株作父本进行成对测交。 F_1 经严格目测与花粉镜检后保留优良成对株系按每年2代加代回交至 BC_3F_1 。选择农艺性状整齐一致、不育性稳定、败育彻底、米质优、抗性强的不育系SH-3A定名为申早3A。

1.2 恢复系早恢7193 早恢7193是采用复合杂交,再经多代自交,通过系谱法选育而成的恢复系,其杂交组合为R243/早恢786//早恢198。2011年在R243与早恢786的 F_1 中挑选优良单株作母本与父本早恢198杂交,剔除假杂种后经3年7代的筛选、鉴定、淘汰,最终选择出7个优良单株。2015年在7个株行中挑选3个株型好、分蘖力强、开花习性好、整齐度高的株系分别与沪早5A、沪早7A、沪早9A、申早3A等不育系配组测恢,筛选强恢优势组合。其中编号7193的株系恢复性能稳定、群体整齐性高,最终入选并定名为早恢7193。

1.3 杂交组合早优93 2016–2017年将恢复系早恢7193与申早3A配组测交,同时在广西南宁、藤县、岑溪等地设立多个试验点,开展小区品种对比试验和小规模制种试验。通过多年多点的调查,对其环境适应能力、抗逆性能和产量潜力进行评估,结果表明,该组合具有生育期适中、产量高、米质优、长势繁茂、后期熟色好等特点,2017年定名为早优93。2020–2021年参加广西桂南早稻迟熟组区域试验,2021年参加生产试验。2022年通过广西壮族自治区农作物品种审定委员会审定,审定编号:桂审稻2022030号。

2 品种特征特性

2.1 农艺性状 早优93属于感温型迟熟品种。在桂南稻区作早稻栽培时,全生育期平均时长为125.3d,比对照品种特优7118成熟时间延长2.3d;在桂南稻区作晚稻种植时,全生育期平均时长为113.6d,比对照品种丰田优553成熟时间提前2.6d;在桂中及桂北稻区作早稻栽培时,全生育期平均时长为122.6d,比对照品种五优308成熟时间提前1.6d;在桂中及桂北稻区作晚稻种植时,全生育期平均时长为107.4d,比对照品种天优华占成熟时间提前1.2d。该组合株高119.5cm,叶片中等绿色,柱头与颖尖白色,颖壳带有浅黄色,有效穗数228万穗/ hm^2 ,穗长25.1cm,每穗总粒数164.0粒左右,结实率约83.3%,穗部姿态显著向下弯曲,顶端有浅黄色芒,

谷粒长10.44mm,长宽比3.65,千粒重29.5g。

2.2 抗性表现 在2020–2021年2年区域试验中,早优93穗瘟损失率最高级3级,稻瘟病抗性综合指数分别为5.0、4.5;水稻白叶枯病的发病级别分别达7级、5级。综合2年区域试验考察结果,对早优93的抗性评价为:中感稻瘟病,感白叶枯病。

2.3 米质分析 2020年早稻米质检测,早优93粒长7.0mm,长宽比3.1,糙米率79.9%,整精米率61.0%,垩白度1.4%,透明度1级,碱消值6.6级,胶稠度68mm,直链淀粉含量15.8%,符合NY/T 593—2013《食用稻品种品质》优质二等食用长粒型籼稻要求。

3 产量表现

2020年参加广西桂南早稻迟熟组区域试验,早优93每 hm^2 平均产量达8.35t,比对照品种特优7118增产4.95%,6个试点中有5个试点表现增产,增产点率达83.3%,在所有试验点中早优93的结实率均在70%以上;2021年续试,早优93平均产量达8.04t,比对照品种特优7118增产2.91%,6个试点中有4个试点表现增产,增产点率达66.7%,在所有试验点中早优93的结实率均在70%以上;综合2年区域试验结果,早优93平均产量为8.20t,比对照品种特优7118增产3.93%。2021年开展生产试验,早优93平均产量为8.14t/ hm^2 ,比对照品种特优7118增产7.16%。

4 栽培技术要点

4.1 适时播种,培育壮秧 在桂南稻区作早稻栽培时,播种工作需不迟于3月15日完成;作晚稻栽培时,播种工作需保证在7月20日前完成。在桂中及桂北稻区作早稻或中稻栽培时,其播种期自3月起至6月20日前均可灵活安排。在高寒山区作中稻种植时,应在4月25日前完成播种工作。早优93在大田中的一般用种量为18.75~22.50kg/ hm^2 ,在秧田中的播种量为75~105kg/ hm^2 。

4.2 适时移栽,合理密植 若采用抛秧种植的方式进行移栽,应在秧苗叶龄达3.5~4.5叶时开始抛秧;若采用插秧的方式进行移栽,则以叶龄达5.5~6.0叶时开始插秧为宜。栽植密度应控制在25.5万~28.5万穴/ hm^2 ,以保证单株有效穗数及单穗重量。

4.3 科学的水肥管理 科学的水肥管理可以有效降低稻田碳排放量和投入产出比。全生育期需注意

氮、磷、钾肥的合理搭配施用,前期应施足基肥,中期早施重施分蘖肥,多施钾肥,可以有效保障单株分蘖数。早优 93 具有穗大、粒多的优点,因此在中后期应适时施加穗肥,以保障穗部发育结实。秧苗移栽时应保持浅水,以保证秧苗移栽后成活及返青;进入分蘖阶段后应采用浅水灌溉的策略,以促进水稻植株分蘖;稻田够苗后应及时进行排水晒田作业,以促进根系生长;待稻田进入孕穗扬花期后要注意保持田间湿润;灌浆期间歇灌溉至灌浆完成、籽粒黄熟;应注意避免断水过早,否则会严重影响后期灌浆,降低稻田产量。

4.4 病虫害防治 病虫害的发生会严重影响稻田产量,早优 93 中感稻瘟病、感白叶枯病,因此在田间种植过程中应注意及时做好稻瘟病和白叶枯病的防治工作,同时也应注意做好稻曲病、矮缩病、稻飞虱等其他常见病虫害的预防工作。

5 制种技术要点

5.1 花期安排与安全隔离 合理安排父母本播差期,确保父母本花期相遇是实现杂交制种的关键。在上海制种时,应尽量保证父母本扬花期连续 3d 晴朗无阴雨,气温在 25~35℃ 之间,以便于花粉传播。父本分两期播种,两期父本间隔 7d。父本播始历期 102d,母本播始历期 78d,母本与父本播差期相差 24d。为保障种子纯度,要求父本花期与其他水稻品种的花期应相差 25d 以上,且周围 500m 内没有其他水稻品种种植。

5.2 适时移栽,合理密植 在育秧之前需将种子暴晒 1~2d,并使用杀菌剂对其进行消毒处理及浸种。播种时需保证秧板表面平整且无积水残留,种子均匀播撒,避免局部堆积。父本种子秧田用种量应控制在 80kg/hm²,母本若采取插双本的播种方式,用种量控制在 100kg/hm²。当秧苗叶龄达 4.5~5.0 叶时可以开始进行移栽作业。移栽前需平整田块,保证稻田排水通畅,不易积水。父母本行比控制在 2:9~11。父本的株行距应控制为 20cm×25cm,采取“品”字形假双行单本种植的方式。母本的株行距应控制为 13cm×18cm,实行双本种植。

5.3 水肥管理与病虫害防治 移栽前施足底肥,氮、磷、钾肥配合使用,可适度减少氮肥,增施磷、钾肥。父本生育期一般比母本长,需提前移栽。父本

移栽后应尽早追施分蘖肥,以确保父本分蘖数。母本移栽后应注意减施氮肥,以防贪青影响花期。破口前可适当施加穗肥,保证后期穗部发育正常。水分管理参照常规大田管理,秉持“浅水移栽,薄水分蘖,够苗晒田,干湿交替至黄熟”的原则。全生育期内应注意做好各类病虫害的防治工作。水稻秧苗期主要以稻蓟马、稻瘟病等病虫害为主,分蘖期需着重注意二化螟、纹枯病的防治,抽穗期和成熟期则应重点关注稻曲病、穗颈瘟、稻飞虱、卷叶螟等病虫害。

5.4 喷施“九二〇”及人工授粉 在父母本始穗前剥查幼穗,分析幼穗发育情况进行花期预测,利用“九二〇”进行花期调节,以确保花期相遇。在母本抽穗 15%~20% 时进行第 1 次喷施,用量 50~60g/hm²。当母本抽穗 20%~50% 时进行第 2 次喷施,用量 150~180g/hm²。父本进入盛花期后,每天 10:00 左右开始进行人工赶粉,每天 4 次,每次间隔 30min,持续 7d。

5.5 严格除杂,把好质量关 制种全程应严格做好除杂工作,确保种子纯度。喷施“九二〇”前后发现异型株、混杂在母本材料中的保持系等应及时清除;授粉完成后应尽快割除父本;母本籽粒黄熟达 80% 后应尽快收种,避免落粒、穗上发芽等情况的发生。收种时应做到单收单晒,避免混杂。晒干后尽早入库保存,确保种子发芽率。

参考文献

- [1] 李明寿,齐金岗,刘开强,杨学龙,张雷,李孝琼,张剑锋,楼珏,罗利军. 优质高产三系杂交水稻新组合早优 711 的选育. 中国种业, 2024 (8):125-127
- [2] 罗利军. 节水抗旱稻的培育与应用. 生命科学, 2018, 30 (10): 1108-1112
- [3] 仲吉轩,李长秋. 旱稻的优势及主要栽培技术. 安徽农学通报(下半月刊), 2011, 17 (14):298-299
- [4] Luo L J. Breeding for water-saving and drought-resistance rice (WDR) in China. Journal of experimental botany, 2010, 61 (13): 3509-3517
- [5] 李俊材,侯丹平,付延峰,刘世琨,毕庆宇,谭金松,余婷,翟壮,邹国燕,杨桂蓉,毕俊国,罗利军. 不同灌溉量处理对节水抗旱稻产量形成及氮素吸收的影响. 环境工程技术学报, 2024, 14 (5): 1488-1493

(收稿日期:2025-01-17)