

DOI: 10.19462/j.cnki.zgzy.20240613002

优质耐热香型恢复系郁香占的选育及应用

卢德文¹ 曾博虹² 赵佳梁² 吴保为² 曹志斌²(¹江西金信种业有限公司,南昌 330200; ²江西省超级水稻研究发展中心,南昌 330200)

摘要:郁香占是江西省超级水稻研究发展中心与江西金信种业有限公司共同利用优质耐热野生稻导入系材料 YJ01-05-03、YJ07-04-06 与香占杂交,结合分子标记辅助选择,经多代选育而成的品质高温钝感、抽穗期耐热性强、配组优势强的优质耐热香型恢复系。2021 年由郁香占选育而成的中粳两系杂交稻组合唐两优郁香占通过国家农作物品种审定委员会审定。主要介绍了郁香占的选育过程、特征特性、产量表现、配组应用及杂交制种技术要点。

关键词:两系杂交水稻;优质;耐热;郁香占;野生稻导入系;选育;应用

Breeding and Application of High Quality and Heat-Resistant Aromatic Restorer Line Yuxiangzhan

LU Dewen¹, ZENG Bohong², ZHAO Jialiang², WU Baowei², CAO Zhibin²(¹Jiangxi Jinxin Seed Industry Co., Ltd., Nanchang 330200; ²Jiangxi Super Rice Research and Development Center, Nanchang 330200)

我国长江中下游稻米产区水稻种植面积和总产量均占全国 45% 以上,是稻米的主要产区^[1-2]。随着全球气候变暖趋势加剧,2003-2023 年长江中下游稻区一季(中)稻品种遭遇了 7 月下旬至 8 月中旬的极端高温天气,严重影响了稻米的产量和品质,导致稻农种粮效益降低^[3]。因此,选育优质耐热香型杂交稻品种对优化水稻种植结构具有十分重要的意义。随着水稻分子生物技术的开发和应用,育种科研人员不断培育出耐逆、高产、优质水稻新品种,为我国水稻绿色可持续发展和农民增收增收做出了重大的科技贡献,水稻产量、品质、抗逆性等重要农艺性状的有利基因得到了发掘和利用。目前我国培育的优质中粳稻品种数量显著增加,品质改良工作也取得重要进展,但缺乏优质耐热香型中粳杂交稻组合,且耐热育种基因资源贫乏。在此背景下,江西省超级水稻研究发展中心针对我国一季(中)

稻遗传基础狭窄等问题,以耐热野生稻染色体片段导入系材料 YJ01-05-03 和 YJ07-04-06 为供体,优质香稻材料香占为受体,结合分子标记选择,选育出了优质耐热香型恢复系郁香占。后将该恢复系与江西金信种业有限公司选育的两系不育系唐 18S 配制组合,成功选育出两系杂交稻组合唐两优郁香占,并于 2021 年通过国家农作物品种审定委员会审定,审定编号:国审稻 20210251。

1 选育过程

郁香占是江西省超级水稻研究发展中心和江西金信种业有限公司以优质香稻材料香占作母本,将灌浆期耐热野生稻导入系 YJ01-05-03 (显著关联标记 RM3394 和 RM6223)和抽穗期耐热野生稻导入系 YJ07-04-06 (显著关联标记 RM6515 和 RM8069)杂交 F₁ 与其进行杂交,后经回交、自交获得 2000 株 BC₂F₂ 分离群体,并利用分子标记辅助选择和自交育成的优质耐热香型恢复系,具体选育过程见图 1。该恢复系具有配合力高、综合性状优、香味浓、抽穗期耐热性强、高温环境下米质表现稳定等特点。

基金项目:江西现代农业科研协同创新项目(JXXTCXFY202304);江西省高层次高技能领军人才培养工程项目(RST202206);江西省特专水稻良种良法示范项目(NYT20242210);江西省科技厅重大研发专项“揭榜挂帅”项目(20213AAF01001)

通信作者:曹志斌



图1 郁香占的选育过程

2 品种特征特性

2.1 农艺性状 郁香占属中粳迟熟水稻恢复系,5月下旬在长江中下游的江西南昌播种,播始历期为85~90d。株型适中,叶淡绿色,叶形挺直,长势繁茂,分蘖力较强,结实率高。主茎15~17片叶,株高105cm,穗长24.8cm,亩有效穗数18.6万穗,结实率85.9%,千粒重23.6g,稃尖无色,着粒密度为中穗型。

2.2 抗性 郁香占2年稻瘟病抗病综合指数分别为3.1、3.3,抗病表现为中抗;穗颈瘟损失率最高达3级;白叶枯病抗性最高达5.5级;褐飞虱抗性最高达9级。耐热性指标为1级。

2.3 米质 郁香占出糙率82.4%,精米率73.2%,整精米率62.5%,垩白粒率10.4%,垩白度2.2%,透明度1级,碱消值5.8,胶稠度69mm,直链淀粉含量16.5%,粒长7.4mm,长宽比3.4。根据NY/T 593—2013《食用稻品种品质》综合评价,稻米品质主要理化指标达三级标准。

3 产量表现

2018年以郁香占分别与萍S、钢S、创05S、晶4155S、显S等两系不育系测交,所配杂交组合于2019年参加江西省超级水稻研究发展中心内部中稻组品种比较试验,其配组组合产量比对照深两优5814均有不同程度的增产,系列组合产量比对照深两优5814平均增产4.83%,其中创两优郁香占(创05S/郁香占)在试验中比对照深两优5814增产8.28%,唐两优郁香占(唐18S/郁香占)和萍两优郁香占(萍S/郁香占)比对照深两优5814分别增产6.60%和6.10%(表1)。

4 配组应用

唐两优郁香占是江西省超级水稻研究发展中心与江西金信种业有限公司合作,以自主选育的两系不育系唐18S为母本、郁香占为父本杂交选育而成的两系杂交水稻组合,综合表现出产量高、抗病性强、米质优(部标三级)等特点。2019—2020年连续

表1 2019年品种比较试验郁香占系列组合主要农艺经济性状分析

品种名称	产量 (kg/667m ²)	较CK± (%)	亩有效穗数 (万穗)	成穗率 (%)	株高 (cm)	穗长 (cm)	每穗总粒 数	每穗实粒 数	结实率 (%)	千粒重 (g)
唐两优郁香占	645.22	6.60	16.9	71.9	112.1	23.9	193.3	173.2	87.1	23.4
萍两优郁香占	642.24	6.10	16.3	74.3	121.3	23.2	193.6	165.7	83.9	23.5
钢两优郁香占	609.82	0.75	16.5	67.7	116.2	22.7	193.2	169.2	83.7	24.2
创两优郁香占	655.41	8.28	16.6	68.2	114.2	21.8	213.2	176.1	83.9	24.1
显两优郁香占	630.32	4.13	16.3	64.2	110.2	22.6	212.5	165.8	86.1	24.8
晶两优郁香占	629.51	4.00	16.2	65.1	109.4	22.8	212.3	164.8	81.4	24.5
深两优 5814	605.30	-	13.4	65.9	119.6	26.5	199.9	171.3	85.2	23.8

2年参加金色丰华中粳迟熟组联合体长江中下游区域试验,唐两优郁香占每hm²平均产量9.69t,比对照丰两优四号增产5.00%;2020年同步进行生产试验,平均产量9.50t,比对照丰两优四号增产3.88%。2021年12月通过国家农作物品种审定委员会审定,审定编号:国审稻20210251,适宜作为一季中稻在我国长江中下游地区推广种植。该品种自审定以来,在江西、安徽、湖北等稻区累计应用面积达7.38万hm²,目前种植面积仍在扩大。唐两优郁香占的选育填补了江西省优质耐热香型两系杂交籼稻在自主选育方面的空白,市场推广前景广阔。

5 制种技术要点

5.1 适时调整播期,确定栽插规格 保持安全的隔离距离是保证制种纯度的基础,一般应确保制种田与非父本苗的距离在100m以上,或者利用山岭、果园等进行自然隔离。郁香占在江西莲花县制种花粉量大,一般安排在5月底播种,播始历期85~90d,父母本播差期5~7d。母本作一期播种,父本分两期播种,通过调整播期来确保花期相遇。以秧龄30d、秧苗为4叶1心前后移栽为宜^[4]。父母本行比为1:8,两期父本交替栽插,父本要求稀播,株行距为20cm×30cm,母本适当密植,株行距为16cm×16cm,每穴播2粒,以确保基本苗。

5.2 加强田间管理 大田生产中要严格控制水肥,注意氮、磷、钾肥配合施用,并把控好保水、排水时机,以保证产量^[5]。移栽前一般每hm²施用45%复合肥475kg作底肥,移栽后追施45%复合肥225kg,返青后施尿素75kg、45%复合肥100kg,以促分蘖,提高制种产量。科学管理田间水分,在分蘖期、抽穗期和扬花期以浅水为主,适时晒田;灌浆成熟期干湿交替;黄熟期要及时断水。病虫害一般通过化学

方法合理防控,可喷施20%噻唑锌、20%噻菌铜或50%氯溴异氰尿酸防治白叶枯病。水稻褐飞虱发生前期喷施60%呋虫胺等药剂防治,暴发严重时则喷施50%吡蚜酮+烯啶虫胺防治^[6]。

5.3 合理喷施“九二〇” 郁香占在江西莲花县等地区制种,一般“九二〇”每hm²的施用量控制在330g以内,见穗20%后,父母本同时喷施约60g;见穗50%后,父母本同时喷施约180g;为保证父本高于母本,可在齐穗后再对父本喷施1次。赶粉时间需根据父母本开花时间适时调整,以确保最大授粉量,通常每天赶粉3次,持续至父本花期(10d左右)结束。

5.4 严格除杂 为保证杂交稻制种纯度,田间人工除杂工作应贯穿制种全过程,始穗前可通过叶片形态、苗高等判断杂株^[7]。喷施“九二〇”后需进行多次除杂,尽量去除全部的杂株、劣株和变异株。收割时应彻底清除父本,以免残留的父本影响种子纯度,并避免机械混杂。

6 选育体会

当前水稻耐热育种进展缓慢,种质遗传基础狭窄是一个重要原因。进一步拓宽水稻种质资源基础是选育水稻优良品种的关键,利用种间变异可以很大程度上丰富栽培稻育种的遗传基础。江西省超级水稻研究发展中心从国内外引进耐逆、抗病的野生稻资源,构建栽培稻遗传背景的野生稻渗入系材料,扩大栽培稻遗传基础,并针对我国中稻生产中急需培育适应高温热害气候环境的重大需求,完成了野生稻耐高温导入系的创建,进一步挖掘了野生稻耐热主效QTL,开发了连锁分子标记。然后利用这些耐热导入系材料与优良亲本香占进行杂交和回交,

(下转第110页)

335 主效应值,表明该品种的丰产性较好。

3.4 生产试验 2022年参加甘肃省科教企玉米联合体机收组生产试验,华瑞恒祥 212 每 667m² 平均产量 1114.0kg,比对照先玉 335 增产 8.1%,增产点率 100%,居参试品种第 2 位(表 2)。

表 2 2022 年华瑞恒祥 212 生产试验产量表现

试验点	平均产量(kg/667m ²)		增产率(%)
	华瑞恒祥 212	先玉 335	
皋兰县	1215.2	1085.0	12.0
临夏县	1082.6	1021.9	5.9
临洮县	1219.4	1083.6	12.5
凉州区	1219.0	1142.1	6.7
甘州区	979.8	940.3	4.2
西固区	968.2	912.2	6.1
平均	1114.0	1030.9	8.1

4 栽培技术要点

4.1 适宜种植区域 华瑞恒祥 212 适宜在甘肃省中晚熟春玉米生态类型区种植。

4.2 整地施肥 前茬作物收获后及时深翻犁地,翻耕深度 20~30cm,并结合整地施足底肥,每 667m² 施尿素 10kg、磷酸二铵 25kg、硫酸钾 10kg、硫酸锌 1kg,灌溉区采用半膜平铺方式种植,旱作区采用全膜双垄沟播种。

4.3 播种 选择质量符合 GB 4404.1—2008《粮食作物种子 第 1 部分:禾谷类》规定的本品种包衣种子。在 4 月上中旬,0~10cm 土层土壤温度稳定在 10℃以上时播种。采用穴播的方式,播深 2~5cm,播种密度 5500~6000 株/667m²[4]。

4.4 田间管理 灌水及追肥 结合灌水,在拔节期

每 667m² 追施尿素 10kg,抽雄期追施尿素 15kg。病虫害防治 使用 60g/L 戊唑醇种子处理悬浮剂 100~200mL/100kg 进行包衣防治丝黑穗病;每 667m² 使用 5% 氯虫苯甲酰胺悬浮剂 10mL+10% 苯醚甲环唑水分散粒剂 15g 喷雾防治穗腐病;使用 18.7% 丙环·醚菌酯悬乳剂 50~70mL 喷雾防治大斑病[5]。

4.5 收获 当玉米籽粒乳线消失,黑粉层出现时进行机械收获。之后采用螺旋滚筒式或耙齿式地膜清理机及时清除废旧地膜。

5 杂交种制种技术要点

严格选择隔离区,播前用药剂拌种防治病虫害。在西北春玉米区 4 月上中旬穴播,父母本错期播种,先播母本,错期 5d 播种父本,父母本行比 1:5~6,母本留苗密度 5700 株/667m² 左右,以保证制种产量在 500kg/667m² 以上,其他管理同一般玉米大田制种[6]。

参考文献

- [1] 甘肃省统计局,国家统计局甘肃调查总队. 甘肃统计提要 2024. [2024-07-10]. <http://tjj.gansu.gov.cn/tjj/c109464/2016-06/22/873675/files/5a2278f847db45c9b87dfb2f702d532b.pdf>
- [2] 李友强,姜振东. 甘肃省现代玉米种业发展现状、问题分析及对策研究. 种子,2022,41(6): 132-136
- [3] 张巧霞,郑富国,白光庭,奚海航,李霞,王正乾. 早熟玉米新品种亚盛 12 号选育报告. 寒旱农业科学,2024,3(5): 422-424
- [4] 夏海丰,谢鹏飞,高玮,倪玉春,赵长春,韩军,王葳,高艳. 高产优质玉米新品种通单 169 的选育及栽培技术. 中国种业,2023(4): 91-93
- [5] 谭俊源. 玉米栽培新技术及病虫害防治. 种子科技,2023(6): 60-62
- [6] 王静,王昌亮,闫丽慧,常建智,侯现军,赵连峰,艾振光,王芬霞. 国审玉米品种浚单 58 的选育. 中国种业,2024(6): 153-155

(收稿日期: 2024-07-10)

(上接第 107 页)

结合分子标记辅助选择,育成优质恢复系郁香占,并以郁香占为亲本成功选育出通过国家审定的优质耐熟香型组合唐两优郁香占。

参考文献

- [1] 杨秉臻,金涛,陆建飞. 长江中下游地区近 20 年水稻生产与优势的变化. 江苏农业科学,2018,46(19): 62-67
- [2] 石全红,刘建刚,陈阜,褚庆全. 长江中下游地区水稻产量差及分布特征研究. 中国农业大学学报,2012,1(1): 33-39
- [3] 宋超新,黄意,李洪洲,杨淑惠,杨俊武,牟泉,毛灏桦,徐俊英,肖本泽,顾见勋,杨隆维. 湖北省 39 个中稻品种 2022 年度耐热性鉴定

与利用评价. 种子,2024,43(1): 84-91

- [4] 李永辉,吴晓峰,刘应胜,谢红卫,徐伟标,颜龙安,蔡耀辉. 优质杂交晚粳新组合泰优 1573 的选育与应用. 杂交水稻,2018,33(6): 20-23
- [5] 曾博虹,曹志斌,杨小峰,吴晓峰,蔡耀辉,朱雪晶,李永辉,谢红卫,罗来杨,袁林峰. 三系杂交晚稻新组合吉优隆占. 杂交水稻,2021,36(3): 109-111
- [6] 诸彩霞,姜佳燕. 呋虫胺水分散粒剂对水稻褐飞虱的田间防效及安全性评价. 南方农业,2022,16(16): 13-15
- [7] 孙兴强,邓燕燕,陈自波,严秋平,张国文,唐楠,张阳军. 优质香型杂交水稻组合华盛优莉香的选育. 中国种业,2024(4): 120-122,

(收稿日期: 2024-06-13)