

优质抗稻瘟病杂交粳稻新组合常优粳 8 号的选育

王小虎 潘斌清 兰国防 王雪刚 俞良 钟卫国 季向东 柯 瑗
唐乐尧 陶菊红 马 刚 孙菊英 端木银熙

(江苏省常熟市农业科学研究所/江苏省杂交晚粳工程技术研究中心/国家杂交水稻工程技术研究中心常熟分中心,常熟 215500)

摘要:常优粳 8 号是用自育的 BT 型优质中粳不育系常 12-101A 与高抗稻瘟病优质恢复系 CR-998 杂交配组育成的三系杂交晚粳稻新组合,具有营养生长旺盛、米质优、抗性强、产量高等特点,2020 年 11 月通过国家农作物品种审定委员会审定,适宜在浙江、上海、江苏南部、安徽沿江、湖北沿江的粳稻区作单季晚粳稻栽培。对其选育经过、特征特性及机插栽培和制种技术等进行了介绍。

关键词:杂交粳稻;常优粳 8 号;优质;抗稻瘟病;选育

中国杂交粳稻的发展明显滞后于杂交籼稻,究其主要原因是杂交粳稻的杂种优势不强、制种产量偏低及配套栽培体系不完善^[1]。因此,杂交粳稻要在生产上大面积推广应用,就必须从不育系和恢复系选育两个方面寻找突破。在不育系的选育方面,已有不少育种单位育出了早花时、高柱头外露率、高异交结实率的粳稻不育系^[2],这在一定程度上解决了杂交粳稻制种产量不高的问题。从恢复系的角度着手,必须强化对花时特性的选择,在育种世代材料筛选过程中,选择花时相对较迟、生长量大、花粉量足的优良材料,同时考虑广亲和性、籼粳属性、恢复能力、生育期、农艺性状等诸多优良恢复系必备的性状,通过强强配组,才能选育出杂种优势强、制种产量高、符合育种目标和市场需求的杂交粳稻组合。常熟市农业科学研究所以市场需求为导向,利用不育系常 12-101A 与恢复系 CR-998 配组,育成了一个优质高产抗病的三系杂交粳稻新组合常优粳 8 号。对该品种选育经过、特征特性及机插高产栽培和制种技术进行介绍,以期对杂交粳稻育种、栽培和制种技术提供参考。

1 亲本来源及选育经过

1.1 不育系常 12-101A 母本常 12-101A 是常熟市农业科学研究所 2008 年用自育的长粒型粳稻保持系常 410-2B^[3]与自育的高柱头外露率的粳稻新

品系 10B-4 杂交,经系谱法选择, F_5 得到稳定的长粒型柱头外露的单株,编号 11-150。2011 年春季在海南用自育的 BT 型粳稻不育系 A352 为母本、11-150 为父本杂交, F_1 经花粉镜检和套袋观察表现不育,后经逐年筛选不育单株并连续成对回交 7 代,于 2015 年育成了柱头部分外露长粒的 BT 型粳稻三系不育系常 12-101A,2019 年 9 月 22 日通过江苏省农作物品种审定委员会育性鉴定。该不育系全生育期 113~115d,株高 78~80cm,农艺性状整齐一致,保持系谷粒长宽比 3.0;不育性稳定,花粉镜检以圆败为主,败育彻底;开花习性好,柱头外露率为 19.0%~21.0%,主要为单边外露,异交结实率高。

1.2 恢复系 CR-998 恢复系 CR-998 是常熟市农业科学研究所 2011 年从 A41/F8585 (浙江省宁波市农业科学研究院选育的籼粳亚种间杂交水稻组合)杂交 F_2 开始定向选育,后经系谱法连续多代加代稳定,同时进行主要农艺性状和恢复度、抗病性及米质筛选,于 2014 年育成的籼粳中间型恢复系。CR-998 株型较紧凑,后期生长清秀,成熟期秆青籽黄,穗型大,花粉量足,配合力强,连续 5 年利用江苏省农业科学院植物保护研究所提供的稻瘟病混合菌种接种鉴定,穗颈瘟抗性均为 0~1 级,表现高抗。经江苏省中国科学院植物研究所分子检测,CR-998 携带有广谱抗稻瘟病基因 *Bsr-d1*^[4],可能赋予了其高抗稻瘟病的特性。

1.3 组合常优粳 8 号 常优粳 8 号是常熟市农业科学研究所利用不育系常 12-101A 和籼粳中间型

基金项目:江苏省第五期“333”工程科研资助项目(BRA2019139);苏州市农业科技创新项目(SNG201920);常熟市农业科技发展计划(CN202004-1)

恢复系 CR-998 配组育成的三系杂交晚粳新组合。2015 年春季在海南配组,同年在常熟本地种植,参加常熟市农业科学研究所组织的新组合优势鉴定试验;2016-2017 年在海南、常熟两地进行较大面积的自然制种,同年参加多点联合品比试验;2018 年参加皖垦联合体南方稻区单季晚粳组区域试验,2019 年续试并同时参加生产试验,同年在常熟、苏州两地进行大区示范栽培试验,表现良好;2020 年 11 月通过国家农作物品种审定委员会审定,审定编号:国审稻 20200277。

2 特征特性

2.1 农艺性状 常优粳 8 号全生育期 149.0d,比对照嘉优 5 号早熟 6.6d。株叶型好,叶色较淡,剑叶挺。株型较紧凑,分蘖力较强,后期生长清秀,熟相好。株高 114.7cm,每 hm^2 有效穗数 253.5 万,穗长 20.8cm,每穗总粒数 192.8 粒,结实率 87.3%,千粒重 26.1g。

2.2 稻米品质 2019 年在区试点统一抽样,经农业农村部稻米及制品质量监督检验测试中心检测(中国水稻研究所),常优粳 8 号出糙率 81.9%,整精米率 74.1%,垩白度 1.4%,透明度 1 级,碱消值 7.0 级,胶稠度 75mm,直链淀粉含量 16.1%,长宽比 2.3,达到了 NY/T 593—2013《食用稻品种品质》标准规定的二等食用粳稻品种品质要求。

2.3 抗性 经区试统一安排鉴定,常优粳 8 号稻瘟病综合抗性指数 2018 年为 3.0、2019 年为 2.8,穗颈瘟损失率 3 级,条纹叶枯病 5 级,白叶枯病 7 级,褐飞虱 9 级,综合评价为中抗稻瘟病,中感条纹叶枯病,感白叶枯病,高感褐飞虱。区域试验中未见稻曲病发生,未出现倒伏现象。

3 产量表现

2018 年参加皖垦联合体南方稻区单季晚粳组区域试验,每 hm^2 平均产量 9.982t,比对照嘉优 5 号增产 9.09%,增产达显著水平;2019 年续试,平均产量 10.847t,比对照嘉优 5 号增产 8.88%,增产达极显著水平;2 年区域试验平均产量 10.414t,比对照嘉优 5 号增产 8.99%。2019 年生产试验,每 hm^2 平均产量 10.494t,比对照嘉优 5 号增产 7.93%,增产达极显著水平。

4 机插栽培技术

常优粳 8 号在苏南沿江地区作单季晚粳稻机

插,每 hm^2 产量水平为 11.25t,穗粒结构为:有效穗数 250 万左右,每穗总粒数 200 粒左右,结实率 90% 以上,千粒重 25~26g。适当密植,促进早发早够苗,提高群体质量,在确保一定有效穗数的基础上,促大穗,最终达到足穗、大穗、粒重夺高产的目的。

4.1 适时播种,培育壮秧 苏南沿江地区作单季晚粳稻机插栽培,在 5 月中下旬播种为宜。一般每 hm^2 大田用种量为 30.0~37.5kg,播种前用 0.7% 杀螟·乙蒜素浸种 36~48h,防治恶苗病、干尖线虫病,常温催芽 24h,露白后播种。机插采用硬盘(580mm×280mm×25mm)基质育秧,每盘播干种 100~120g,每 hm^2 需 330~375 盘。播种后叠盘进行暗化 2~3d,待芽长 0.5~1.0cm 时移送秧田或硬地育秧场所,盖好无纺布或防虫网,保持秧盘湿润,如秧盘放在硬地育秧场所,要根据天气情况,及时做好喷灌补水。移栽前 3~5d 揭去无纺布炼苗,打好起身药,用 10% 吡虫啉可湿性粉剂 300~450g 和 20% 氯虫苯甲酰胺悬浮剂(康宽) 75~150mL 兑水 750kg 均匀喷雾,主治稻飞虱、稻蓟马和螟虫,做到带药移栽。

4.2 适时移栽,合理密植 一般 6 月上中旬移栽,机插秧龄 15~18d,苗高 15~18cm,叶龄 3.0~3.5 叶,根系盘结好,秧块提起不散、不断裂。该组合分蘖力较强,移栽株距 15.9~18.5cm,行距 30.0cm,每穴插 2~3 粒谷秧,机插密度 18.5 万~22.0 万穴/ hm^2 ,基本苗 50.0 万~60.0 万/ hm^2 。

4.3 科学施肥,合理灌溉 肥料运筹采用前期促早发,中期保稳长,后期攻穗重的栽培策略。每 hm^2 大田总氮量控制在 240kg 左右,氮、磷、钾比例为 1:0.3:0.5,基肥与穗肥比例以 8:2 左右最佳。磷肥作基肥一次性施用;钾肥分基肥和穗肥施用,比例各占 50%;氮肥作基肥、分蘖肥、穗肥施用各占 50%、30%、20%^[5]。机插后 5~7d 施用第 1 次分蘖肥拌大田除草剂追肥除草,占总氮量 20%;移栽后 15~18d 施用第 2 次分蘖肥,占总氮量的 10%;根据苗情在倒 5 叶至倒 4 叶期施用穗肥,占总氮量的 20%。移栽后浅水灌溉,促进分蘖早生快发;当群体总茎蘖数达目标穗数 80% 左右时,适度晒田控制无效分蘖;搁田后灌水,保持湿润灌溉,干湿交替,在孕穗期至抽穗扬花期应保持浅水

层;灌浆期保持田间湿润,收获前不宜过早断水,一般在收获前1周断水为宜,可促进籽粒灌浆增加饱满度。

4.4 加强病虫害防治 秧田期抓好稻蓟马、灰飞虱的防治,大田期做好化学除草工作,根据当地植保部门发布的病虫害情报,结合大田实际病虫害危害程度,及时做好纹枯病、二化螟、三化螟的防治,打好破口药,防治穗期稻瘟病、稻曲病和螟虫危害,后期重点防治稻飞虱危害。

5 制种技术

5.1 合理安排播差期,确保制种安全 常优粳8号在江苏苏南沿江地区制种,父母本最佳抽穗扬花期在8月下旬,母本于6月5日播种,始穗至齐穗期为8月23~26日;父本分2期播种,第1期父本5月20日播种,始穗至齐穗期为8月20~24日,第2期父本5月30日播种,始穗至齐穗期为8月25~28日,父母本播插期相差5~15d,花期相遇较好。

5.2 培育壮秧,合理密植 父母本秧田每 hm^2 施45%复合肥($\text{N}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{K}_2\text{O}=15-15-15$) 225.0kg作基肥,及时翻耕。大田手工栽插每 hm^2 用种量父本为9.0kg,母本为22.5kg;秧田水育秧播种量父本为150.0kg,母本为225.0kg。播种后次日,每 hm^2 兑水喷施30%苄嘧·丙草胺1350.0g封杀秧板杂草;用无纺布或防虫网覆盖在搭好棚架的秧板上,待秧苗长至3叶期时揭开无纺布。每 hm^2 父母本分别施尿素75.0kg、112.5kg作断奶肥,母本移栽前3~5d视苗情施尿素112.5kg作送嫁肥,父本不施送嫁肥。父母本行比2:10~12,父母本间距27~30cm,有利于农事操作^[3]。父本秧龄25~30d、母本秧龄20~25d时移栽。父本的株行距为16.7cm×26.7cm,每穴插1~2粒谷秧,每 hm^2 基本苗37.5万~45.0万;母本株行距为15.0cm×16.7cm,适当密植,每穴插2~3粒谷秧,基本苗120.0万~150.0万。

5.3 科学肥水管理、综合防治病虫害,建立高产制种群体 大田施足基肥,一般每 hm^2 用45%复合肥375.0kg,移栽后5d左右结合化学除草普施尿素75.0kg作分蘖肥,移栽后15d左右普施尿素112.5kg作第2次分蘖肥,7月下旬普施尿素112.5kg作促花肥。移栽后薄水护苗,分蘖期浅水间歇勤灌,促早发、早够苗,够苗后及时脱水搁田,控制无效分蘖。后期干湿交替,防止断水过早。防病治虫同大田用药,重

点在破口前和抽穗期防治2次稻曲病和螟虫,10月初防治蚜虫和稻飞虱。

5.4 跟踪预测花期,割叶、适时喷施“920” 观察制种父母本幼穗分化进度,及时剥查预测花期进度是否一致,如发现偏差要及时采取调节措施(如施用肥料)进行补救,保持“谁快施谁”的原则。父母本进入始穗期时,用绿篱机进行割叶,留剑叶2~3cm为宜。常优粳8号父母本均对“920”反应敏感,做到父母本同时喷施“920”,当父母本抽穗10%~15%时喷施第1次,每 hm^2 用量135~150g;当抽穗30%~50%时喷施第2次,用量180~225g。做好人工辅助赶粉,一般父本开花比母本稍早,当日赶粉时,要观察母本开花时间,当母本进入盛花期时及时进行人工辅助赶粉,每天赶粉3~4次,每次间隔20~30min,连续赶粉8~10d。

5.5 严格隔离、及时去杂、适时收割,确保种子质量

制种区要确保母本抽穗扬花期时不受外来水稻花粉的干扰,即与外围水稻品种花期至少错开20d,或做到500m内无其他品种水稻花粉。制种生产全过程需做好除杂去劣工作,主抓秧田期、分蘖期、拔节孕穗期、抽穗扬花期、成熟期等去杂的关键时期,秧田期去除隔年余留种子再生苗,分蘖期去除不同株型的杂株,拔节孕穗期及时去除异型株,抽穗扬花期去除不育系群体中类似保持系的散粉株,收割前再仔细检查,彻底去除先沉头植株或混入母本群体的父本植株。母本收割前要先收割父本,及时抱出制种区,拾净散落的父本穗后,确保母本行内无杂株后方可收割。及时抢晴天收割并机械烘干,单收单藏,杜绝机械混杂,确保种子纯度达标。

参考文献

- [1] 邓华凤,何强,舒服,张武汉,杨飞,荆彦辉,东丽,谢辉. 中国杂交水稻研究现状与对策. 杂交水稻,2006,21(1): 1-6
- [2] 宋昕蔚,林建荣,阮关海,吴明国. 高柱头外露率早花时粳稻不育系春江20A的选育. 中国稻米,2013,19(1): 59-60,63
- [3] 王小虎,潘斌清,兰国防,俞良,钟卫国,王雪刚,季向东,柯瑗,陶菊红,马刚,唐乐尧,孙菊英,端木银熙. 优质长粒型粳稻不育系常410-2A的选育. 杂交水稻,2021,36(1): 22-25
- [4] 李伟滔,朱紫薇,尹俊杰,贺闽,王静,朱孝波,陈学伟. 水稻“抗癌”新因子 *bsr-d1*. 自然杂志,2018,40(2): 131-135
- [5] 朱勇良,朱国富,叶胜海,张小明,翟荣荣. 抗病高产杂交晚粳新组合浙粳优1758. 杂交水稻,2021,36(1): 104-106

(收稿日期: 2021-03-12)