

红莲型不育系 C418A 的选育及评价

鲁伟林, 段仁周, 余新春, 严德远, 余明慧, 胡建涛, 王军威

(信阳市农业科学院, 河南 信阳 464000)

摘要: 为了进一步拓宽水稻不育系种质资源, 利用红芒野生稻与 C418 杂交, 连续回交转育, 选育出具有野生稻胞质基因和特异亲和性核基因于一体的红莲型不育系 C418A。C418A 具有野生稻胞质, 为水稻品种多样性和基因多元化提供了丰富的胞质基因, 又具有 C418 的特殊亲和细胞核基因, 可提高籼粳 2 个亚种的亲和力, 是籼粳杂交育种优异胞质不育种质资源。

关键词: 水稻; 红莲型不育系; C418A; 选育; 评价

中图分类号: S511 文献标志码: B 文章编号: 1004-3268(2014)11-0010-03

Breeding and Evaluation of HL-type CMS C418A

LU Wei-lin, DUAN Ren-zhou, YU Xin-chun, YAN De-yuan, YU Ming-hui,

HU Jian-tao, WANG Jun-wei

(Xinyang Academy of Agricultural Sciences, Xinyang 464000, China)

Abstract: In order to further broaden the germplasm resources of CMS lines, Hongmang wild rice was used to cross with C418. Through continuous backcross, the HL-type CMS C418A was bred, which contained the cytoplasmic genes of wild rice and the specific affinity nuclear gene of C418. The C418A not only had the cytoplasm of wild rice which provided a wealth of cytoplasmic genes for species diversity and genetic diversification, but also had the special affinity nuclear gene of C418 which could increase the affinity of two subspecies *indica* and *japonica*. It is an excellent germplasm of cytoplasmic male sterile line for hybridization between *indica* and *japonica*. The breeding process, main characteristics and key points of high-yield cultivation were introduced.

Key words: rice; HL-type CMS; C418A; breeding; evaluation

水稻杂交种的成功选育, 主要得益于不育系的突破。不育资源的发掘和利用, 一直是育种家探索的目标^[1-4]。在三系杂交水稻的配制中, 红莲型与野败型、BT 型一起被国际公认为三大细胞质雄性不育类型, 是我国推广种植的杂交水稻新类型。红莲型不育系主要应用于籼型杂交稻育种中, 粳型杂交稻利用较少。粳稻不育系是配制强优势杂交组合的重要亲本, 当前杂交粳稻利用的不育系主要是 BT 型, BT 型胞质不育系花粉败育相对较晚, 遇到高温天气花药易开裂而导致自交结实, 种子生产风险大。野败型不育系败育彻底, 但恢复源狭窄, 应用还存在

一定的难度。红莲型不育系花药败育相对彻底, 种子生产风险较小, 已有优异红莲型粳稻不育系选育的报道^[5], 但具有特异亲和性核基因的不育系尚未选育应用。为进一步丰富红莲型不育系的遗传基础, 用红芒野生稻与 C418 杂交, 经过 5 a 7 代的转育, 选育出具有野生稻胞质基因和特异亲和核基因的红莲型不育系 C418A。C418A 的育成, 既拓宽了不育系种质资源, 也为创制强优势组合奠定了基础。

1 C418A 选育经过

C418A 是利用辽宁省农业科学院稻作研究所

收稿日期: 2014-03-05

基金项目: 国家水稻产业技术体系建设项目(CARS-01-61); 河南省水稻产业技术体系建设项目(Z2012-04-01); 河南省重大科技专项(121100110200); 河南省水稻遗传改良技术院士工作站项目(130049); 河南省重点科技攻关项目(142102110029)

作者简介: 鲁伟林(1974-), 男, 河南信阳人, 副研究员, 主要从事水稻育种及高产栽培技术研究。E-mail: luweilin@126.com

选育的粳型水稻品种 C418 为轮回亲本,以红芒野生稻为母本进行杂交,连续回交选育而成。2007 年冬在海南开始组配,经过 5 a 7 代的回交转育,

育成了不育性稳定、综合性状优良、具有野生稻胞质、特异亲和核源等特点的红莲型不育系,选育过程见图 1。

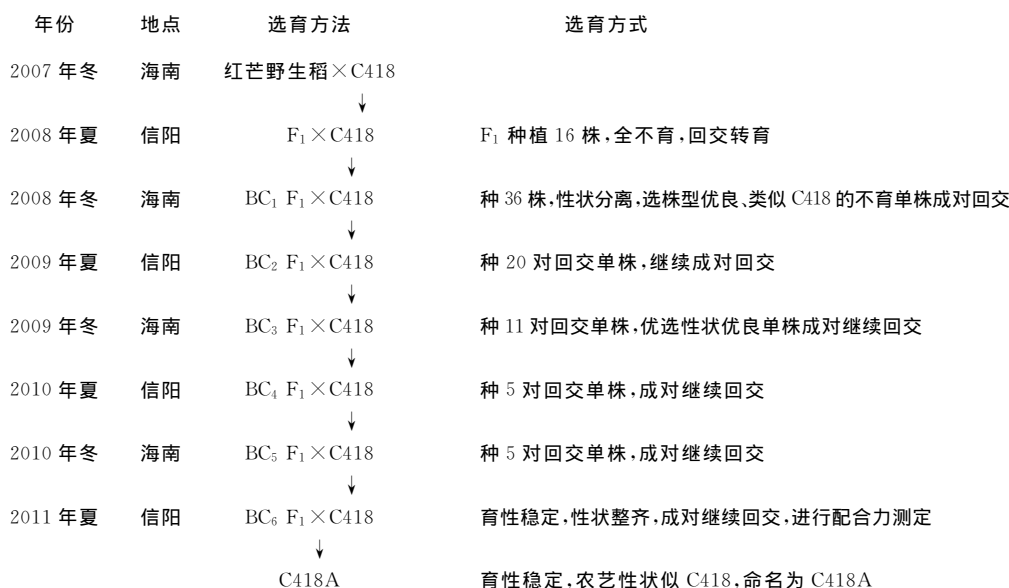


图 1 C418A 选育经过

2 C418A 主要特征特性

2.1 农艺性状

C418A 主茎总叶片数 16~17 叶,5 个伸长节间。在信阳 4 月下旬播种,播始历期 90 d 左右,株高 100 cm,单株开花历期 8~12 d,群体开花历期 10~15 d,花期长。生育前期叶色淡绿,叶片较长,后期转色清秀,熟色好,根系活力强。株型紧凑,剑叶挺直,茎秆粗壮,抗倒性好。

2.2 经济性状

C418A 分蘖中等,单株成穗 5~8 个,弯曲穗,每穗粒数 160 粒左右,籽粒较大。着粒松散;抽穗整齐,灌浆速度较快,穗基部充实度好,结实率高,谷粒饱满,落粒中等。

2.3 育性表现

连续 2 a 对 C418A 随机套袋自交观察,自交结实率均为 0,对花粉镜检,花粉不育度均为 100%,不育性稳定。C418A 耐高温性强,不育性能良好。据 2013 年大田种植期间观察,孕穗期连续 3 d 出现 35℃ 以上高温,抽穗期持续 14 d 遭遇 37℃ 以上高温,套袋观察发现部分 BT 型不育系出现了自交结实,而 C418A 不实率为 100%,未出现自交结实情况。

2.4 异交性状

该不育系单穗和单株抽出速度快,不包颈,对

“九二〇”敏感。单穗开花历期 7~10 d,单株开花历期 12~15 d,抽穗后 5~8 d 进入盛花期,开花高峰时间在 11:30—12:30,高峰期颖花开花率占全天总开花率的 40% 以上,颖壳张开 1.5~2 h 后闭颖,颖花开张时间较短,张颖角度在 30° 左右,柱头外露率 5% 左右,以单边外露为主,柱头活力以开花后当天授粉的最强,结实率在 85% 以上,以后随着授粉天数的增加而逐渐减弱。

2.5 可恢复性

分别利用粳型和粳型强优恢复系与 C418A 进行组配,大穗优势明显,农艺性状良好,抗稻瘟病,抗纹枯病,但结实率大多在 40% 以下,部分组合达到 60% 左右,经过多年的组合配制,均未发现结实率在 80% 以上的组合。

3 C418A 的归类

细胞质雄性不育系按恢保关系分类,分为野败型、红莲型和 BT 型 3 类。野(矮)败型不育系是以崖县野生稻天然花粉败育株为母本,以籼稻(粳稻)为父本进行核置换育成的不育系。红莲型不育系是以红芒野生稻为母本,以籼稻(粳稻)为父本进行核置换育成的不育系。BT 型不育系是用印度早籼为母本,以粳稻台中 65 为父本进行籼粳交而育成的不育系。3 种类型的不育系在细胞质来源、配制方式等方面存在较大的区别。C418A 是以红芒野生稻

为母本,以粳稻恢复系 C418 进行核置换而育成,在细胞质雄性不育系分类归型上应属于红莲型,不同于野败型和 BT 型。因此把 C418A 定性为红莲粳型三系不育系。

4 利用评价

4.1 C418A 具有野生稻的胞质

目前生产应用的杂交粳稻品种,所选用的不育系胞质来源比较单一,面对不同气候条件和病虫害多发多变特点,使杂交粳稻的推广应用存在潜在的风险,选育新的胞质不育系,既促进了品种多样性和基因多元化,又降低单一胞质带来的风险。野生稻含有丰富的基因资源,具有多个优良性状,主要表现在胞质雄性不育、长柱头、柱头外露率高、抗病虫和抗逆性强等。C418A 具有野生稻的胞质,新型胞质不育系的育成,为配制多类型杂交水稻组合提供了基础。

4.2 C418A 具有 C418 的特殊亲和细胞核基因

籼粳亚种间水稻具有强大的杂种优势,障碍之一就是杂种不亲和性,阻碍了籼粳亚种间超亲优势的表达。C418A 特殊亲和基因的存在,利用基因间的互补作用,促进籼粳杂种亲和力的提升,同时,拓宽了不育系的恢复源,增加了优势组合的选育概率。

4.3 作为转育亲本,可配制多种类型的不育系

利用 C418A 与不同类型品种进行杂交转育,转育出新的不育系,新型不育系不但具有保持系的优异农艺性状和经济性状,而且具有野生稻的胞质基因和极少部分的 C418 细胞核基因,核质基因更加丰富,为配制强优势杂交组合提供了丰富的遗传基础,增加了选育强优组合的概率。

5 高产繁种要点

5.1 合理确定播期

该不育系柱头外露率低,高产制种应保证父母本花期相遇,根据当地气候特点和 C418A 播始历

期,确定母本播期为 4 月下旬,父本分 2 期播种,1 期比母本早 2 d 播种,2 期比 1 期推迟 7~10 d 播种,保证母本开花后,父本有足够的花粉。

5.2 构建高产群体

一是采用旱育秧或稀播壮秧技术,培育矮壮秧苗,并适期移栽;二是合理行比,插足基本苗。父本花粉量较弱,父母本行比以 2:8 为宜,母本株行距 13.3 cm×13.3 cm,每穴 2 粒苗,父本株行距 16.7 cm×26.6 cm,每穴 4~5 苗。三是加强水肥管理。在施足底肥的基础上,对父本偏施追肥,母本达到 300 万苗/hm² 时晒田。

5.3 实施辅助措施,提高异交结实率

一是对父母本喷施“九二〇”。“九二〇”用量控制在 30 g/hm² 以内,父本延长喷施时间,增加药剂量。二是人工赶粉。母本开花后及时进行赶粉,直至终花。

5.4 及时排杂保纯

在营养生长期,根据株叶型的差异,拔除父母本中的变异株或混杂株。在始穗期,根据始穗的早晚、穗形大小等性状表现及时排杂。在收获完父本后,再收获制种种子。储存期单独堆放,避免人为混杂。

参考文献:

- [1] 胡小淳,周永祥,符辰建,等. 中籼型水稻三系不育系华 297A 的选育与利用[J]. 杂交水稻,2011,26(4):8-10.
- [2] 周芃成,严钦泉. 早籼优质香稻不育系秋香 A 的选育及其特征特性研究[J]. 湖南农业科学,2011(15):4-6.
- [3] 刘国民,高必军,文绍山. 香型优质光身稻不育系的特征特性及制种技术[J]. 现代农业科技,2009(18):72-73.
- [4] 鲁伟林,余新春,严德远,等. 优质、高抗、花时早粳稻 BT 型不育系郑稻 18A 的选育与应用[J]. 河南农业科学,2010(7):18-20.
- [5] 汤述嘉,张宏根,顾铭洪,等. 红莲型不育细胞质在杂交粳稻育种中的应用[J]. 中国水稻科学,2010,24(3):116-124.