

水稻同源多倍体自交回复后代中二倍体的育种利用

熊翔宇, 肖晓春, 雷雪芳, 张超, 崔伏生, 陈文洪, 杨茗, 冯胜, 沈忠仪, 雷教 (江西省宜春市农业科学研究所, 江西宜春 336000)

摘要 [目的]利用水稻多倍体自交回复创制优良二倍体育种材料。[方法]同源多倍体自交回复后代中出现二倍体植株,在其分离后代中,通过系统选择,选择其中稳定的优良二倍体材料与三系、两系不育系进行广泛测交配组,对具有较强杂种优势的水稻进行考种。[结果]Y58S/10 - C242、Y58S/10 - C256、C815S/12 - C156、C815S/13 - C96 的杂种一代具有一定的杂种优势。[结论]多倍体自交回复后代中的优良二倍体植株可为杂交稻选育提供优良亲本材料。

关键词 水稻;同源多倍体;自交;回复;二倍体;育种利用

中图分类号 S511 **文献标识码** A **文章编号** 0517 - 6611(2016)34 - 0028 - 01

Breeding Utilization of the Diploid Rice in Autopolyploid Self Returning Progeny

XIONG Xiang-yu, XIAO Xiao-chun, LEI Xue-fang et al (Yichun Agricultural Science Research Institute, Yichun, Jiangxi 336000)

Abstract [Objective] To develop excellent diploid rice breeding materials by using autopolyploid self returning. [Method] The diploid plants appears in the later generation of autopolyploid self returning. Excellent diploid materials were selected to test cross with sterility lines through the system selection in segregating progeny. Then we checked the rice seed with heterosis. [Result] There had heterosis in the first generation of hybrid of Y58S/10 - C242, Y58S/10 - C256, C815S/12 - C156, C815S/13 - C96. [Conclusion] Excellent diploid plants can provide good parent materials for hybrid rice breeding.

Key words Rice; Autopolyploid; Self; Returning; Diploid; Breeding utilization

世界上有 50% 以上的人口以稻米为主食。随着人口数量的快速增长,可利用的耕地面积不断减少,水资源严重污染、匮乏,世界粮食短缺的潜在危险亟待解决^[1]。多倍化是植物进化的重要机制之一,高等植物 70% 以上属于多倍体,主要的粮、油、棉作物,如小麦、油菜、棉花等也属于多倍体,在二倍体向多倍体演化过程中,产量也成倍增加。在人们不断深入地研究水稻多倍体及多倍体所具有的生物学效应时,水稻多倍体育种受到越来越多的关注^[2]。我国于 1951 年开创了多倍体水稻的育种研究,经过数十年的发展,虽然在材料的构建、细胞学研究等方面取得了较大进展,但仍未解决结实率低的问题^[3-4]。由于基因资源不足、育种成效不明显,作物常规育种在挖掘增产潜力方面停滞不前,人们开始重视和充分利用植物的多倍性改造现有作物的遗传特性^[5]。

现有育种材料都是在二倍体水平基础上进行杂交改造的,其遗传特性单一。而多倍体具有 2 个以上染色体组,能够提高基因容量和倍性水平,使遗传特性更丰富,拓宽遗传变异范围,增加优良基因组合的几率,从而提高其适应性和产量水平^[6]。水稻多倍体自交回复到二倍体,可能是同源多倍体在减数分裂雌雄配子形成过程中,染色体分配不均匀造成的,这样多倍体的一些优良性状将可能遗传到二倍体中。利用水稻多倍体回复创制优良二倍体育种材料,对改造现有作物的遗传特性,创造出增产潜力更大、品质更优的作物新品种具有重要的现实意义。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验地地理坐标为 114°23'E、27°28'N,海拔 128.5 m,地势开阔,阳光充足,灌溉方便,肥力水平中等。

基金项目 宜春市科技支撑计划项目。

作者简介 熊翔宇(1974 -),男,江西丰城人,高级农艺师,硕士,从事水稻遗传育种研究。

收稿日期 2016-09-28

1.2 材料 测交父本为同源多倍体粳稻品种 E1701 自交回复出现的二倍体材料,通过系统选育,选出的优良二倍体品种 10 - C107、10 - C242、10 - C256、12 - C156、13 - C96;籼稻同源多倍体 F1402 自交回复出现的二倍体材料通过系统选育,选出的优良二倍体品种 10 - C243、10 - C244;同源多倍体籼稻品种 F1402 与同源多倍体粳稻品种 E1701 的籼粳交亚种间杂交后代材料中自交回复出现的二倍体材料,通过系统选育,选出的优良二倍体品种 12 - C692、13 - C1338。测交母本为优良不育系 Y58S、C815、II - 32A、五丰 A。

1.3 方法 2014 年中稻种植,以优良不育系 Y58S、II - 32A 和五丰 A 为母本,以同源多倍体自交回复分离后代中选出的优良二倍体株系为父本,进行广泛测交配组,采用人工剪颖、套袋的方法进行杂交,成熟后收获测交 F₁ 代。2015 年测交 F₁ 代作晚稻种植并进行比较,对照为天优华占,6 月 26 日播种,7 月 25 日移栽,行株距为 20.0 cm × 16.7 cm,单本移栽,每个材料种植 4 行,每行 6 株,成熟时选取杂种优势较强的各割取 3 株进行考种。

2 结果与分析

同源多倍体及籼粳交同源多倍体后代株系中出现二倍体植株,在其分离后代中选择优良单株,通过系统选择,选择了一些优良稳定的二倍体株系,它们具有穗大粒多、结实率高、茎秆粗壮、株叶形态好、抗性强等特点,对其进行测交配组,从中选育高产、优质、抗性强的杂交稻。

由表 1 可知,Y58S/10 - C242、Y58S/10 - C256 的杂种一代具有一定的杂种优势,与 CK 相比,其株高较高,稻穗更长,穗粒数较多,千粒重更大。C815S/12 - C156、C815S/13 - C96 的杂种一代也具有一定的杂种优势,与 CK 相比,其稻穗更长,结实率更高,千粒重更大。

(下转第 51 页)

3.4 金属探测(CCP4) 根据判断树方法,刺杀放血、烫毛脱毛刮毛、去头蹄尾、剥皮、剖腹去内脏等工序中使用的刀具或者设备可能破损,长时间使用可能会有金属碎片混入产品,对人造成危害,所以确认金属碎片为显著危害。但金属碎片的显著危害可以在金属探测工序得到完全控制,所以可认为这些工序不是金属危害的关键控制点,而金属探测以下工序对该显著危害没有其他任何控制措施,所以确认金属探测工序为控制产品中可能混有金属危害的关键控制点,也是整个 HACCP 体系的第 4 个关键控制点。

3.5 冷冻(CCP5) 冷冻是生产速冻猪肉的关键工艺,在这一过程中,肉体的热量快速地散失及较低的环境温度会抑制细菌的大量繁殖。目前,有很多冷冻肉品制作厂采用了直接冻结工艺,而不经冷却。这种工艺可以极大地缩短冻结时间周期,减少能源消耗,同时也减少了劳力需求。这样一来就会减少猪肉的水分蒸发,与两阶段的冻结工艺相比,直接冻结可以降低干耗,肉品的质感和口味都较好。猪肉的脂肪层较厚,直接冻结引起的寒冷收缩状况并不明显,其 pH 下降的速度也很快。因此,直接冻结工艺在冷冻猪肉的加工程序中应用的相对较多。

4 结论

HACCP 体系对于我国速冻猪肉的加工来说,是迫切需

要的一种食品安全卫生体系,这对于提高产品的安全性及竞争能力具有十分重要的意义。将 HACCP 质量体系应用于速冻猪肉的生产流程过程中,对加工过程中每个环节可能造成的潜在危害进行分析,以确定影响产品质量的关键控制点,并针对每一个 CCP 点制定出 HACCP 计划并建立相应的预防措施,对保证该产品的质量安全,尤其是对防止食源性疾

病发生,有着其他方法不可替代的作用。随着消费者对肉及肉制品质量要求的进一步提高,HACCP 体系将保证企业对原料肉的质量提前把关、提前预防,以提高产品的质量,确保肉制品加工健康、快速、可持续发展。

参考文献

[1] 唐雪艳,张永生. HACCP 体系在冷却分割猪肉生产中的应用[J]. 肉类工业,2010(11):47-50.

[2] 程明才. HACCP 在冷冻猪肉加工储运过程中的应用[J]. 食品与机械,2012,28(4):65-68.

[3] 梁嘉,伍咏贤. HACCP 体系在供港澳冰鲜猪肉生产中的应用[J]. 畜牧与饲料科学,2014,35(9):80-83.

[4] 李晓波. HACCP 在生猪屠宰分割加工程序中的应用[J]. 安徽农学通报,2014,20(23):119-122.

[5] 熊科,闫荣,杨然,等. HACCP 在速冻肉类调理食品原料加工中的应用[J]. 食品工业,2015,36(3):213-217.

[6] 陈雪珍. 速冻大黄鱼加工过程的 HACCP 计划[J]. 淮海工学院学报(自然科学版),2012,22(4):88-91.

(上接第 28 页)

2015 年晚稻种植Ⅱ-32A、五丰 A 与 10-C256、12-C156、13-C96 杂交 F₁ 代,在开花时,发现其花药乳白色,镜检大部分为典败,少部分圆败。10-C256、12-C156 及 13-C96 可作为保持系,选择株叶形态好、柱头外露率高的植株,通过连续回交,选育优良的三系不育系。这表明同源多倍体

品种自交回复出现的二倍体材料,通过系统选育,选出的优良二倍体品种,可为三系不育系选育提供优良亲本材料。

3 结论与讨论

(1)同源多倍体自交回复后代中出现了二倍体材料。同源多倍体自交回复后代中出现二倍体植株,可能是同源多倍体在减数分裂雌雄配子形成过程中,染色体不均匀分配造成的。

表 1 几个优良杂交水稻的重要农艺性状
Table 1 Important agronomic traits of several excellent hybrid rice

材料 Materials	生育期 Growth period//d	株高 Plant height//cm	穗长 Panicle length//cm	每株穗数 Panicle number per plant	穗粒数 Grain number per panicle	实粒数 Filled grain number	结实率 Seed setting rate//%	千粒重 1 000-grain weight//g
Y58S/10-C242	123	109.1	27.5	10.0	234.9	197.7	84.2	24.3
Y58S/10-C244	117	109.1	25.0	9.7	181.1	163.8	90.4	23.3
Y58S/10-C256	126	110.8	25.9	11.3	225.0	183.4	81.5	24.5
天优华占(CK) Tianyouhuazhan	124	98.3	23.1	11.0	190.8	168.7	88.4	22.7
C815S/12-C156	115	98.2	24.5	11.7	174.5	157.8	90.4	25.2
C815S/13-C96	117	96.6	24.2	11.0	183.2	170.6	93.1	24.3
五丰 A/10-C107 Wufen A/10-C107	120	98.9	23.1	10.8	179.6	169.3	94.3	23.4
五丰 A/10-C242 Wufeng A/10-C242	121	94.7	23.6	11.7	157.8	130.9	83.0	22.3

(2)同源多倍体自交回复后代中选择的优良二倍体可为杂交稻选育提供亲本材料。对同源多倍体自交回复后代中选择的优良二倍体进行广泛的测交配组,发现有的杂种一代具有较强的杂种优势,表明同源多倍体自交后代中选择的优良二倍体也可选育高产、优质、抗性强杂交稻提供优良亲本材料;与三系不育系测交,发现有的测交 F₁ 代出现不育现象,通过多代回交,选育优良的三系不育系,表明同源多倍体自交后代中选择的优良二倍体也可三系不育系选育提供优良亲本材料。这为丰富现有二倍体水稻资源提供了一种

途径。

参考文献

[1] 袁隆平. 杂交水稻超高产育种[J]. 杂交水稻,1997,12(6):1-6.

[2] 罗小金,贺浩华. 水稻多倍性育种研究进展[J]. 中国农学通报,2001,17(6):53-56.

[3] 陈志勇,吴德瑜,宋文昌,等. 同源四倍体水稻育种研究的近期进展[J]. 中国农业科学,1987,20(1):20-24.

[4] 孙静贤,丁开宇,王兵益,等. 植物多倍体研究的回顾与展望[J]. 武汉植物学研究,2005,23(5):482-490.

[5] 黄群策. 植物多倍性在作物育种中的展望[J]. 科技导报,1997,15(7):53-55.

[6] 蔡得田,袁隆平,卢兴桂. 二十一世纪水稻育种新战略Ⅱ. 利用远缘杂交和多倍体双重优势进行超级稻育种[J]. 作物学报,2001,27(1):110-116.