

高粱隐性核不育系绥恢核不育 01 的发现及应用

沈海军, 杨广益, 单大鹏, 王凤明, 杨树仁
(黑龙江省农业科学院 绥化分院, 黑龙江 绥化 152000)

摘要:为拓宽高粱种质资源遗传基础,加速选育进程,介绍了高粱隐性核不育系绥恢核不育 01 的发现及鉴定过程,并详细阐述了其在水稻基础材料改良、高粱群体改良以及改良的保持系后代材料早代配合力测定等高粱育种工作中的应用。

关键词:高粱;隐性核不育系;绥恢核不育 01;发现;应用

中图分类号:S514 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)11-0007-02 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.11.0007

随着供给侧结构调整,使黑龙江省杂粮尤其是酿造用高粱需求量增加,生产中对高粱品种的要求也逐渐提高。然而由于前期育种工作的停滞,导致高粱种质资源狭窄,如何改良创新种质资源成为高粱育种工作者面临的巨大挑战^[1-2]。

育种工作中用的最多的种质创新方法是二环系改良和天然杂交群体改良,但后者由于高粱花序特征而有较大的局限性,人工控制程度低。利用高粱隐性核不育系进行育种材料改良,可有效降低高粱遗传育种工作量,提高育种效率,在建立高粱群体的过程中引入高粱隐性核不育系则可像玉米群体改良那样实现高粱群体改良,进行轮回选择,能有效的拓展高粱种质资源遗传基础,为高粱遗传育种工作提供遗传基础更广泛的材料。因而高粱隐性核不育系在高粱种质资源创新以及育种工作中有着不可替代的作用。高粱隐性核不育是由一对基因(*Ms*)所控制的,可育基因型为

MsMs 和 *Msms*,不育基因型为 *msms*^[3-4]。

1 绥恢核不育 01 的发现及鉴定

1.1 绥恢核不育 01 的发现

2014 年 7 月在两个恢复性材料绥恢 26×龙辐梁 1 号的改良后代中发现了不育株。恢复性材料中出现不育株,首先怀疑是其它不育系种子的混杂,但经过对比发现除育性以外,不育株的其余特征均同于该穗行的其它植株;请教育种专家杨树仁先生后,确定这种材料为核不育材料。通过查阅文献了解到高粱隐性核不育系的应用价值,因而决定对其进一步鉴定。

1.2 绥恢核不育 01 的鉴定

1.2.1 鉴定方法 用绥恢 26×龙辐梁 1 号的改良后代中不育株的同行材料对其授粉予以保持,同时套袋自交父本,共收获成对材料 5 对,分别编号为 R_A1 与 R_B1 , R_A2 与 R_B2 , R_A3 与 R_B3 , R_A4 与 R_B4 , R_A5 与 R_B5 。第二季成对种到田间。

表 1 R_A 与相应 R_B 育性统计

Table 1 Fertility statistical table of R_A and R_B

名称 Name	R_A1 与 R_B1	R_A2 与 R_B2	R_A3 与 R_B3	R_A4 与 R_B4	R_A5 与 R_B5
可育株数 Fertile plants	27/42	60/60	58/60	59/60	60/60
不育株数 Sterile plants	33/18	0/0	2/0	1/0	0/0

试验小区行长 4.00 m,垄宽 0.65 m,株距 7.00 cm,单行种植,每行约保苗 60 株。于散粉期调查各小区散粉情况,统计记录不育株数与可育株数。

1.2.2 鉴定结果 (1)初步鉴定结果,不育行 R_A1 育性存在分离比例接近 1:1,可育行 R_B1 可育株数与不育株数的比例接近 2:1。因此初步确定原不育株 R_A1 为隐性核不育系,其基因型为 *msms*,而当时给 R_A1 授粉的 R_B1 株基因型恰为 *Msms*。其余四对育性基本不存在分离,不育行表现为近乎完全可育(见表 1)。(2)核不育材料命名,用 R_A1 同行中的可育株给 R_A1 授粉,并成对收获。继续自交其余用 R_A1 系列的不育行,每行收获 3 个单穗。第三季成对种植 R_A1 后代及其相应的供粉株,经花期统计育性分离情况, R_A1 不

收稿日期:2017-10-01
基金项目:黑龙江省农业科学院青年基金资助项目(SH FYQ-06)
第一作者简介:沈海军(1981-),男,河北省滦县人,硕士,助理研究员,从事玉米、高粱遗传育种与栽培研究。E-mail: shenhajun22222@163.com。

育株后代中育性分离比例接近 1:1,供粉株育性分离比例接近 2:1。其余 R_A 系列不育株自交后代有的育性分离比例接近 3:1,说明 R_A 系列不育株为隐性核不育系($msms$),而当时给不育株授粉的 R_B 系列可育株基因型为($MsMs$)。因而 R_A 1 为隐性核不育系,定名为绥恢核不育 01。

2 绥恢核不育 01 的应用

2.1 建立利用隐性核不育系改良基础材料技术体系

用隐性核不育系为母本其它材料为父本作改良材料的基础组合,可省去人工去雄的庞大工作量。

本研究利用隐性核不育系的分离规律建立起相应的基础材料改良体系。对于隐性核不育材料来说,一般可育材料基因型有($MsMs$ 或 $Msms$)两种,自交一代育性分离的说明父本基因型为 $Msms$,选择可育株中符合育种目标的植株套袋自交,下季按穗行种植,直到育性不再分离。杂种一代育性不分离($Msms$),则说明父本基因型为 $MsMs$,选择穗行中符合育种目标的植株套袋自交,下季按穗行种植,从育性分离的后代中选可育株套袋自交。第三季种植穗行,选择育性没有分离的穗行进行育种筛选工作。

自选隐性核不育系基础材料改良体系建立开始,每个生长季都利用高粱隐形核不育系改良基础材料,截止 2017 年 9 月,累计改良基础材料组合 20 个。

2.2 配合力测定

高粱不育系的改良程序是改良保持系并将其转育成不育系。改良不育系有两个途径:第一个途径是在两个保持性材料杂交的后代中不断选择符合育种目标的单株进行自交,直到其稳定形成新的保持系后,再转育不育系进行测配;第二个途径是在两个保持性材料杂交的后代中不断选择符

合育种目标的单株进行自交的同时,用自交单株育给不育系授粉,成对标记,成对收获,第二季成对种植。保持系后代材料稳定的同时,完成了不育系的转育,然后测定配合力。从保持性杂交材料杂交到转育出稳定的不育系然后进行配合力测定,淘汰配合力低的品系,需要的人力、物力难以计量。

本研究利用绥恢核不育 01(绥恢 26×龙辐梁 1 为骨干恢复系之一)作母本,对改良的保持系材料进行早代(不必将保持系转育成不育系)配合力测定。根据早代配合力测定结果结合农艺性状筛选出符合育种目标的材料进行加代以及不育系转育工作。同时正在逐步将其它骨干恢复系转育成隐性核不育系为今后保持系改良材料测配提供更可靠的配合力测定数据。通过改良保持性杂交组合的早代测配,能尽早的淘汰配合力低的组合及穗行,大大降低了传统不育系改良过程中的工作量,提高了育种工作效率。

2.3 群体改良

高粱为雌雄同花的常异交授粉作物,其群体不能像雌雄异花的异花授粉作物玉米那样实现群体内自由授粉,隐性核不育系的发现使高粱群体内自由授粉成为现实,为高粱群体改良提供了有利条件。然而建立基础高粱群体必须将入选系转育成隐性核不育材料,才能保证每一代群体内均存才在一定比例的不育株,实现群体内的相对自由授粉,群体基因进行重组。

参考文献:

- [1] 焦少杰,黑龙江省 10 年高粱育种工作回顾与未来研究方向[M].北京:中国农业科学技术出版社,2010:34-35
- [2] 王黎明.黑龙江省高粱生产及育种展望[J].作物杂志,2007(3):34-35.
- [3] 卢峰,吕香玲,宋仁本,等.高粱雄性核不育系的利用(综述)[J].杂粮作物,2001,21(4):16-17.
- [4] 焦少杰,王黎明,姜艳喜,等.黑龙江省高粱产业技术需求[J].黑龙江省农业科学,2009(6):38-39.

Discovery and Applications of Sorghum Recessive Nuclear Sterile Line Suihui Nuclear Sterile 01

SHEN Hai-jun, YANG Guang-yi, SHAN Da-peng, WANG Feng-ming, YANG Shu-ren

(Suihua Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Suihua, Heilongjiang 152000)

Abstract: In order to broaden the genetic basis of sorghum germplasm resources, accelerate the selection process, the discovery and identification of sorghum recessive nuclear sterile line Suihui Nuclear Sterile 01 were introduced, the applications (basic material improvement, population improvement and combining ability test of maintainer lines' progenies in early generations) of Suihui Nuclear Sterile 01 in sorghum breeding were completely introduced.

Keywords: sorghum; recessive nuclear sterile line; Suihui Nuclear Sterile 01; discovery; application