大白菜核基因雄性不育系繁殖及鉴定技术

卢文经[1],王 鑫[2]

(1.沈阳市农业科学院,110034;2.辽宁省农业科学院蔬菜研究所,110161)

摘 要:以大白菜细胞核复等位基因雄性不育系遗传假说为指导,介绍大白菜核基因雄性不育系的甲型两用系、临时保持系、雄性不育系、父本系繁殖及鉴定技术和杂交种生产技术。

关键词:雄性不育;繁殖;鉴定

中图分类号:S 634.103.6 文献标识码:A

文章编号:1001-0009(2007)03-0051-02

大白菜核基因雄性不育系理论经过近十几年的发展,已广泛应用于生产,目前应用核基因雄性不育系制种已成为辽宁省大白菜杂种优势利用的主要技术手段,由于遗传基础不同,细胞核复等位基因雄性不育系同其它类型的雄性不育系和自交不亲和系在选育和应用过程中均有很大差异,为提高不育系繁殖一代杂种的制种质量和产量,经过多年试验研究并参考其他单位的研究成果,总结出一套完整的核基因雄性不育系繁殖及杂交种生产的技术体系。目前关于核基因雄性不育系遗传理论主要有"核基因互作遗传模式"(张书芳,1989)和"复等位基因遗传假说"(冯辉,1995)。由于"复等位基因遗传假说"能够更好地解释现存的雄性不育的遗传现象,并在转育实践中得到了证实,因此该类核基因雄性不育得到了广泛应用。文章主要介绍细胞核复等位基因雄性不育系遗传假说、甲型两用系繁殖及鉴定技术、临时保持系繁殖及鉴定技术、不育系繁殖及鉴定技术和杂交种生产技术。

1 大白菜细胞核复等位基因雄性不育系遗传假说及应用

根据复等位基因遗传假说,大白菜核基因雄性不育受细胞核同一位点3个复等位基因控制:"Ms"为显性不育基因;"ms"为"Ms"的等位隐性可育基因;"Ms^f"为"Ms"的等位显性恢复基因。三者之间的显隐关系为Ms^f>Ms>ms。

甲型"两用系"不育株基因型为"MsMs",可育株为"Ms^fMs",不育株的不育性通过"两用系"内不育株与可育株兄妹交保持(MsMs×Ms^fMs→1/2 MsMs,1/2 Ms^fMs);乙型"两用系"不育株基因型为"Msms",可育株为"msms",不育株的不育性通过"两用系"内不育株与可育株兄妹交保持(Msms×msms→1/2 Msms,1/2 msms)。用甲型"两用系"不育株(MsMs)与乙型"两用系"可育株系(或称临时保持系)(msms)交配,可以获得100%雄性不育系(MsMs×msms→Msms)。

利用100%雄性不育系作母本,高配合力的自交系作父本,经过品比试验、区域试验和生产试验,选出优良组合,即可生产一代杂种。

2 甲型两用系繁殖及鉴定技术

2.1 甲型两用系繁殖技术

因甲型两用系用量较少,同时为避免种性的退化,宜在网室隔离条件下用母株系内兄妹交繁殖。对入选的甲型两用系在前一年秋季正常播种,通过田间选择,选择高度整齐一致的300~500株入窖,在翌年定植前经过进一步选择,入选100~200株定植于露地,通常行距50~60 cm,株距30 cm。并于开花前用40目网纱严格覆盖隔离,在不育株上绑缚彩色布条做标记(为便于识别,通常使用暖色调的布条,如红色、橙色等)。开花期要进行人工辅助授粉或昆虫辅助授粉。人工辅助授粉:每天露水干了以后即可进行人工授粉,手持顶部由海绵制成的拍子,从甲型可育株上蘸取花粉,授给甲型不育株。清晨露水未干或雨后花序上雨水未干时,都不可进行人工授粉,否则徒劳无益。昆虫辅助授粉:可用蜜蜂进行辅助授粉。不育株上绑缚彩色布条以后就可以放养1箱蜜蜂(4~10框),最好选用意蜂,注意及时在饲喂器内补充糖水和清水。

甲型两用系繁殖需连续授粉15~20d,授粉结束后及时拔除可育株,随后对不育株进行搭架绑缚,防止倒伏。当不育株基部种荚的种皮变褐以后,可将枝条剪下装入尼龙种子袋中,同时在袋内外放置标签,然后放入风干棚内风干。随即脱粒、贮藏。贮藏环境通常为温度低于15℃,空气相对湿度低于50%。

2.2 甲型两用系鉴定技术

甲型两用系使用前,一定要抽取样本进行纯度鉴定和育性鉴定。纯度鉴定可于秋季在田检田中定植30~60株,观察生长期内各性状的一致性。育性鉴定可于当年秋冬季加代温室或翌年春季露地进行,抽取3~5株新繁殖的甲型两用系不育株同2~3株已确定的临时保持系杂交,其后代经过育性快速鉴定,确认不育率和不育度均合格,方可投入制备不育系。

3 临时保持系繁殖及鉴定技术

3.1 临时保持系繁殖技术

临时保持系育成以后,为保持其纯度和防止生活力继续衰退,通常在网室隔离条件下可以用母株进行系内自由授粉繁殖。而且宜繁殖较多数量的种子,以供2~3a制备不育系时使用。对入选的临时保持系在前一年秋季正常播种,通过田间选择,选择高度整齐一致的200~300株入窖,在翌年定植前经过进一步选择,入选100株左右定植于露地,通常行距50~60 cm,株距40~50 cm。并于开花前用40目网纱严格覆盖隔离。在花期同样进行人工辅助授粉或昆虫辅助授粉。连续授粉15~20d,授粉结束后及时进行搭架绑缚,防止倒伏。种

第一作者简介:卢文经,男,1968年生,大学,高级农艺师,主要从事蔬菜育种研究。

收稿日期:2006-10-11

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

子采收及贮藏技术同甲型两用系。

3.2　临时保持系鉴定技术

临时保持系使用前,一定要抽取样本进行纯度鉴定和育性鉴定。纯度鉴定可于秋季在田检田中定植30~60株,观察生长期内各性状的一致性。育性鉴定可于当年的秋冬季加代温室或翌年春季露地进行,抽取3~5株新繁殖的临时保持系同2~3株已确定的甲型两用系不育株杂交,其后代经过育性快速鉴定,确认不育率和不育度均合格,方可投入制备不育系。

4　雄性不育系繁殖及鉴定技术

4.1　雄性不育系繁殖技术

从实践来看,用母株繁殖甲型两用系和临时保持系,以春季育苗方法繁殖雄性不育系最为经济实用。繁殖不育系的过程就是以甲型两用系不育株(MsMs)为母本,与临时保持系(msms)交配的过程。通常在隔离网室内进行。经鉴定合格的甲型两用系和临时保持系,在春季育苗并通过春化。可采用垄作或畦作,上面覆盖黑色地膜,行距50~60 cm,甲型两用系株距20 cm,临时保持系株距40 cm,甲型两用系同临时保持系的行比为2∶1,定植的第一行和最末一行均用临时保持系作保护行。

甲型两用系中可育株、不育株各占50%,在配制不育系时,必须在开花前把该甲型两用系中可育株全部拔除。当花蕾长到0.3~0.5 cm时,可在蕾期准确识别出可育株和不育株。不育株花药瘦小,中空质软,剥开花瓣可以看到雄蕊退化,花药瘦小呈半透明状。可育株花蕾充实,拨开花瓣可见雄蕊较大,花药呈黄色。每次鉴别出来的花药要立即拔除,有时不育株连续出现,也可适当拔出一部分不育株,对提高不育系产量反而有利。为防止可育株散粉,拔除可育株工作一般在早上进行,连续拔3d即可将可育株全部拔除。

开花期同样要进行人工辅助授粉或昆虫辅助授粉(同甲型两用系)。不育系繁殖需连续授粉15~20d,授粉结束后及时拔除临时保持系,随后对不育株进行搭架绑缚,防止倒伏。种子采收及贮藏技术同甲型两用系。

4.2　雄性不育系鉴定技术

在不育系使用前,一定要抽取样本进行纯度鉴定和育性快速鉴定。其后代经过育性快速鉴定,确认不育率和不育度均合格,方可投入制备不育系。纯度鉴定可于秋季在田检田中定植30~60株,观察生长期内各性状的一致性。育性快速鉴定可于当年的秋冬季日光温室进行。

4.2.1　浸种催芽和春化处理　通常在8月上中旬进行。将需处理的种子放入铺垫脱脂棉和滤纸的培养皿中,先用30℃左右的清水浸种2~3h,然后在室温下30℃左右催芽12~24h,以大部分种子胚根突破种皮为准,然后放入冰箱开始春化处理,冰箱温度控制在0~3℃,每隔2d用清水冲洗一次,春化处理20~25d。经春化处理的种子一般胚根长1~1.5 cm,种皮大多已脱落。

4.2.2　播种和管理　在露地将园土装入直径8 cm的塑料育苗营养钵内,将育苗钵灌透水备用。播种时每个钵播种2~3粒种子,覆盖一层薄土,播后12~24 h子叶出土。以后根据苗的长势,陆续片土,增加覆土厚度。10月中下旬以后,随着气温降低,将营养钵移入日光温室中,到12月中下旬即可开花,鉴定出育性。如果条件允许,用蛭石作基质,用营养液浇灌,播后连续24h光照,温度控制在22℃~24℃,可以提高鉴定速度,播种后30~35d即可结束蕾期育性鉴定。

5　父本系的繁殖及鉴定技术

5.1　父本系繁殖技术

杂交组合育成以后,父本也要大量扩繁,其繁殖方法基本上与临时保持系扩繁一样。为保持其纯度和防止生活力继续衰退,通常在网室隔离条件下可以用母株进行系内自由授粉繁殖。而且宜繁殖较多数量的种子,以供2~3a制备杂交中时使用。需要注意的是个别父本系经过多代自交在系内出现自交不亲和现象,在扩繁时要采取喷施盐水或提高环境湿度等方法,提高父本系的系内亲和力。

5.2　父本系鉴定技术

在临时保持系使用前,一定要抽取样本进行纯度鉴定。纯度鉴定可于秋季在田检田中定植30~60株,观察生长期内各性状的一致性。

6　利用不育系繁殖杂交种技术

6.1　播种育苗

沈阳地区2月5~10日父母本同时在温室内播种,父本用量5g/667 m^2,母本用量20 g/667 m^2,3月5~10日移植于塑料薄膜冷床内,先期覆盖草苫防寒,逐渐放风炼苗,4月1日前后整地盖地膜,4月5~15日定植,以提高种子质量和产量。也可采用冷床育苗方法,于2月末播种到冷床的营养坨上,管理方法同上。

6.2　栽植父母本比例

畦作,母本5行,父本1行。栽苗选大小一致苗子,母本行株距60 cm×40 cm,栽植密度3300株/667 m^2;父本行株距60×25 cm,栽植密度740株/667 m^2。

制种时与小白菜或白菜型油菜等十字花科蔬菜采种田保持1 000 m以上的隔离区,防止生物学混杂。

6.3　田间管理

定植后及时浇缓苗水,缓苗后及时铲、趟、打药,防治蚜虫、小菜蛾等害虫。开花期10d内停止打药,保证昆虫传粉,并保证供水,促进开花授粉。为提高授粉效果,每1~2个667 m^2制种田可放养一箱蜜蜂。后期控水,防止倒伏。花的末期植株未倒伏前及时除去父本,待母本下部黄荚时开始收获、晾晒、脱粒。在种株后熟、脱粒、清选、干燥、贮运过程中,切忌品种错乱和机械混杂。未晒干的种子不可装袋或大堆存放,以免种子发热丧失发芽力。

参考文献:

[1]　何启伟.十字花科蔬菜优势育种[M].农业出版社,1993.

[2]　张书芳,宋兆华,赵雪云.大白菜细胞核基因互作雄性不育系选育和利用[J].园艺学报,1990,17(2):117-125.

[3]　冯辉.大白菜核基因雄性不育性的研究[J].北京农业大学学报,1993,19:113-117.

[4]　冯辉.大白菜核基因雄性不育的复等位基因假说[D].辽宁省第二届青年学术年论文集,大连理工大学出版社,1995:149-153.

[5]　王鑫,陶国栅,吴振红,等.利用细胞核复等位基因雄性不育系制大白菜杂交种适宜行比研究初报[J].辽宁农业科学,2005,1:51.

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net