



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102100175 A

(43) 申请公布日 2011.06.22

(21) 申请号 201010607231.0

(22) 申请日 2010.12.27

(71) 申请人 山西省农业科学院蔬菜研究所

地址 030032 山西省太原市小店区经济开发
区武洛街锦绣大厦

(72) 发明人 刘洪炯 马蓉丽 吴海涛 焦彦生

(74) 专利代理机构 太原华弈知识产权代理事务
所 14108

代理人 李毅

(51) Int. Cl.

A01H 1/02 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

洋葱雄性不育系的选育及杂交制种方法

(57) 摘要

洋葱雄性不育系的选育及杂交制种方法,是以太原红皮洋葱天然不育株为母本,太原红皮洋葱可育株为父本进行杂交,获得杂交一代;从杂交一代中选择不育株为母本,太原红皮完全可育株自交系为轮回亲本,经多代连续回交,育成洋葱雄性不育系晋研 1A,同时以太原红皮完全可育株连续自交,育成保持系晋研 1B。以洋葱雄性不育系晋研 1A 为母本,朔州红皮洋葱为恢复系进行杂交,育成杂交种晋宏 6 号。本发明的洋葱雄性不育系选育方法配对组合广泛,早代就有经济性状好,不育株率高的组合可供选择,可有目标的加速育种过程,及早育成不育株率稳定在 100% 的优良不育株系及其保持株系。

1. 洋葱雄性不育系的选育方法,是以太原红皮洋葱天然不育株为母本,太原红皮洋葱可育株为父本进行杂交,获得杂交一代;从杂交一代中选择不育株为母本,太原红皮完全可育株自交系为轮回亲本,经多代连续回交,育成洋葱雄性不育系晋研 1A,同时以太原红皮完全可育株连续自交,育成保持系晋研 1B。

2. 根据权利要求 1 所述的洋葱雄性不育系的选育方法,其特征是经过 4 ~ 6 代连续回交后育成洋葱雄性不育系晋研 1A。

3. 根据权利要求 1 所述的洋葱雄性不育系的选育方法,其特征是以洋葱雄性不育系晋研 1A 为母本,保持系晋研 1B 为父本进行杂交,繁殖不育系,同时以保持系晋研 1B 自交繁殖保持系。

4. 利用权利要求 1 的洋葱雄性不育系杂交制种的方法,是以洋葱雄性不育系晋研 1A 为母本,朔州红皮洋葱为恢复系进行杂交,育成杂交种晋宏 6 号。

5. 根据权利要求 4 所述的利用洋葱雄性不育系杂交制种的方法,其特征是晋研 1A 与朔州红皮洋葱的栽植采种种株比例为 2 ~ 3 : 1。

洋葱雄性不育系的选育及杂交制种方法

技术领域

[0001] 本发明涉及蔬菜杂交育种、杂种优势利用方法,特别是涉及一种洋葱雄性不育系的选育方法,以及利用该雄性不育系杂交制种的方法。

背景技术

[0002] 洋葱 (*Allium cepa* L.) 又名圆葱、葱头,据记载已经有 4000 多年的栽培历史。洋葱是两年生二倍体 ($2n=2x=16$) 植物,属于百合科 (*Liliaceae*) 葱属 (*Allium*) 作物。从分子水平对多个百合科植物研究发现,与洋葱最近的种是 *A. vavilovii*, 没有发现野生的洋葱。根据 *A. vavilovii* 和其他近缘种的分布情况, Hanelt 认为洋葱起源于土库曼斯坦和伊朗一带。

[0003] 洋葱是最早育成并在生产上应用一代杂种的蔬菜作物之一,洋葱一代杂种一般能增产 20% ~ 50%, 其应用价值已被生产实践所证实。但是洋葱品种间经自然杂交产生的一代杂种不仅增产效果不稳定,增产不显著,而且一致性差。这种现象除了与一般品种群体内个体间的遗传多样性有关外,还与自然授粉情况下双亲间的杂交率不高有关。研究发现,洋葱不同品种在自然条件下的杂交率为 5% ~ 60%, 可见,即使选育出性状优良的品种材料,但如果没有雄性不育系作母本,生产的杂交种子增产性不稳定。

[0004] 由于洋葱具有生长周期长 (22 个月)、自交衰退严重、无法进行大规模人工授粉、加代繁殖困难、性状遗传复杂等特点,采用传统育种方法选育洋葱雄性不育系一般需要 10 年左右的时间。因此,虽然洋葱雄性不育性状早在 1936 年被发现,但与其它农作物相比较,洋葱杂交品种很少。国内对洋葱雄性不育的研究起步比较晚,到现在为止还没有选育出能广泛应用于生产的优良洋葱杂交品种。

[0005] 根据琼斯 (Jones, H. A. 1943)、谭启猛、王鸣等遗传育种专家的研究,洋葱雄性不育性是由隐性核基因 *ms* 和 S 型细胞质共同控制的,只有两者处于同一个体和群体时 (即其遗传基因为 *Smsms*), 才能显现其完全的不育性。而要获得稳定的不育系,还应育成其遗传基因型为 *Nmsms* 的保持系。

[0006] 谭启猛先生在《蔬菜育种》中介绍,洋葱品种自然出现不育株的频率相差极大,如卡查柯伐 (K, A. A. 1967) 报告 11 个洋葱品种出现不育株的频率为 0.2 ~ 33.3%。因此,选育洋葱不育系比较困难。

[0007] 获得洋葱优良杂种一代新品种的关键技术是选育洋葱质核互作型优良不育系及其保持系。同时,通过洋葱品种自交系选育,成对测配,选育出配合力强的恢复系 (或称父本系),才能配制出强优势杂种一代新品种。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种洋葱雄性不育系的选育方法,并进而利用该洋葱雄性不育系进一步培育优良的洋葱杂交品种。

[0009] 实现本发明上述目的的技术方案如下:

洋葱雄性不育系的选育方法,是以太原红皮洋葱天然不育株为母本,太原红皮洋葱可育株为父本进行杂交,获得杂交一代;从杂交一代中选择不育株为母本,太原红皮完全可育株自交系为轮回亲本,经多代连续回交,育成洋葱雄性不育系晋研 1A,同时以太原红皮完全可育株连续自交,育成保持系晋研 1B。

[0010] 一般地,经过 4~6 代连续回交后,即可育成本发明的洋葱雄性不育系晋研 1A。

[0011] 进而,本发明以洋葱雄性不育系晋研 1A 为母本,保持系晋研 1B 为父本进行杂交,繁殖不育系,同时以保持系晋研 1B 自交繁殖保持系。

[0012] 本发明还以洋葱雄性不育系晋研 1A 为母本,朔州红皮洋葱为恢复系进行杂交,育成了杂交种晋宏 6 号。

[0013] 上述利用洋葱雄性不育系晋研 1A 与朔州红皮洋葱杂交制种时,晋研 1A 与朔州红皮洋葱的栽植采种种株比例为 2~3:1。

[0014] 本发明育成不育系、保持系及恢复系的主要性状如下:

名称	株高 (cm)	叶态	叶色	蜡粉	叶长	叶管 粗细	叶片 数	鳞茎 形状	鳞茎 皮色	平均 个重
晋研 1A	60	斜上有折	深绿	中多	中上	中上	7	扁圆	紫红	105
晋研 1B	55	斜上有折	深绿	中多	中上	中上	7	扁圆	紫红	110
恢复系	61	斜上	深绿	中	中上	中	7	近圆球	深紫	152

本发明根据洋葱质核互作型不育系及其保持系遗传理论,从太原红皮洋葱采种田中搜寻不育株,与同品种可育株成对杂交,再经多代连续回交、父本自交,育成了洋葱雄性不育系晋研 1A 及其保持系晋研 1B。采用本发明的洋葱雄性不育系选育方法,在杂交一代,回交 1~2 代(BC₁-2)就可能有不育株率达 50~100% 的雄性不育株系及其保持株系出现,配对组合广泛,早代就有经济性状好,不育株率高的组合可供选择,可有目标的加速育种过程,及早育成不育株率稳定在 100% 的优良不育株系及其保持株系。

[0015] 同时,本发明还利用经济性状好,配合力强的朔州红皮洋葱优良品种作为恢复系,配制出优良杂种一代新品种晋宏 6 号,该品种于 2002~2003 年两年在山西省 7 个生产试验点 666.7 平方米的平均产量为 4102.45 公斤,比对照大同紫球(亩均产 3415.05 公斤)增产 687.4 公斤,每亩增产 20.1%。

具体实施方式

[0016] 第 1 年,在太原红皮洋葱采种田 2400 株中搜寻到不育株 15 株,不育株率 0.625%,不育株花苔高 95cm 左右,花朵稍小,雄蕊花药初为黄绿色,此后花粉败育,雄蕊逐渐干瘪,当即与同品种可育株 23 株配对套纸袋 23 对,每天上下午振动授粉杂交、父本自交。7 月下旬至 8 月上旬种子成熟后,按父母本分别收籽、分别编号。

[0017] 第 2 年 1 月下旬,全部成对材料按编号在阳畦播种育苗,4 月上中旬定植田间,加强田间管理,7 月下旬洋葱长成收获,选留外皮光滑红色鲜艳,个大圆整,无花瓣、无病虫的鳞茎做种株,每对组合父母本各选留 20~40 株。在通风干燥凉爽的室内贮存越冬。当年 10 月下旬至 11 月上旬经过耐贮性选择,成对栽植采种田,覆盖地膜越冬。

[0018] 第 3 年 6 月上中旬开花前成对套纸袋,每天上下午振动授粉,同时父母本每株各再

套其 1 ~ 2 个花球振动授粉自交,以便检查各对父母本育性。种子成熟后,父母本仍成对分别收籽、分别编号。选择留用经济性状好、母本(F1)不育株率高、父本全可育的成对组合,下一年成对回交、父本自交选育。经过育性调查,在 23 对材料中,有 3 对母本(F1)不育株率为 100%,一对母本不育株率为 87.5%,2 对母本不育株率为 70%,4 对母本的不育率 $\geq 50\%$,共计有 12 个组合入选。

[0019] 第 4 年 1 月下旬,将入选的 12 对材料在阳畦播种育苗,4 月上中旬定植,田间培育种株,7 月上中旬观测记载各株系植株长势,抗病性等性状,7 月下旬长成收获,成对父母本各选留经济性状好的种株 30 ~ 60 株,贮存越夏;当年 10 月下旬至 11 月上旬成对栽植采种田,铺地膜越冬。

[0020] 第 5 年 6 月上中旬开花前用不育株率高的回交一代作母本,与其相应的父本成对套袋回交,父本交,父母本每株仍再套 1 ~ 2 个花球自交,以做育性调查,每天上下午振动授粉。7 月下旬种子成熟,每对父母本分别收籽,分别编号,选留经济性状好,不育株率达 75 ~ 100% 的组合,下一代成对继续回交选育。

[0021] 第 6 年 1 月下旬,将入选的成对材料在阳畦播种育苗,4 月上中旬定植,7 月上中旬观测记载各株系经济性状,7 月下旬收获,选留外皮光滑,紫红鲜艳,形状圆整,个大无病无伤的葱头做种株,每对父母本各选留 40 ~ 120 株贮存越夏,10 月下旬至 11 月上旬成对栽植采种田,盖地膜越冬。

[0022] 第 7 年 6 月上中旬开花前,因种株数量多,改用插管架套纱网隔离,每对回交的父母本单独套网,开花授粉前,父母本都逐一调查记载其育性情况,母本中剪除个别可育株,父本中剪除个别不育株。淘汰不育株率低,经济性状一般的回交组合,然后进行人工辅助授粉。7 月下旬至 8 月初种子成熟,按父母本分别收籽,分别编号,选留经济性状好、不育株率达 87.5 ~ 100% 的回交组合,下一代继续回交选育。

[0023] 第 8 年 1 月下旬,对上年入选的回交组合在阳畦播种育苗,4 月上中旬定植,7 月下旬收获,选经济性状好的鳞茎作种株,每个回交组合父母本各选留 80 ~ 160 株,贮存越夏。10 月下旬至 11 月上旬成对栽植采种田,盖地膜越冬。

[0024] 第 9 年 6 月上中旬,成对回交材料开花前插管架套纱网单独隔离,开花授粉前对回交父母本逐株进行育性调查记载,严格剪除母本中的个别可育株,父本中的个别不育株,进行人工授粉。7 月下旬至 8 月初,按父母本分别收籽,父本编号,选留不育株率达 100% 的回交组合,下一代继续回交留种。

[0025] 第 10 年 1 月下旬,对 1993 年入选的不育株率达 100% 的父母本在阳畦播种育苗,4 月上中旬定植,7 月中下旬收获,选留经济性状好的葱头做种株,每对回交组合的父母本各选留种株 100 ~ 200 株,贮存越夏,当年 10 月下旬至 11 月上旬成对栽植于采种田,盖地膜越冬。

[0026] 第 11 年 6 月上中旬开花前插管架,成对材料单独套纱网隔离,开花授粉前对回交父母本进行逐株育性检查,严格剪除母本中的可育株,父本中的不育株,进行人工授粉。7 月下旬至 8 月初按父母本分别收籽,分别编号,选留不育株率达 100% 的回交组合,下一代继续回交选育。

[0027] 如此往复,每一代都选用经济性状好,不育株率达 100% 或接近于 100% 的回交组合继续回交选育,经过 4 ~ 6 代回交选育,已连续两年不育率稳定在 100%,即已育成优良雄性

不育系晋研 1A 及其保持系晋研 1B。

[0028] 第 12 年 1 月下旬,在阳畦播种晋研 1A 不育系和朔州红皮洋葱恢复系,进行育苗,4 月上中旬定植,7 月中下旬收获,各选留经济性状好的种株 500 ~ 3000 株,在通风干燥凉爽的空屋或厦棚内贮存越夏,10 月中下旬至 11 月初,按照母本与父本 2 : 1 或 3 : 1 的比例栽植采种田。第 13 年 6 月上中旬小面积采种,在开花前插管架套纱网隔离,开花初期检查母本群体的育性,剪除个别可育株,人工授粉。若大面积制种,应利用建筑物、空间进行隔离,制种地与其它洋葱品种采种地之间应相距 1000 米以上,洋葱开花初期检查母本群体的育性,剪除个别可育株,利用蜜蜂等昆虫进行授粉杂交。7 月下旬至 8 月初收籽,从母本区所收种子即为晋宏 6 号杂种一代新品种,从父本区所收种子既是恢复系种子。