



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103190336 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201310118816. X

(22) 申请日 2013. 04. 03

(71) 申请人 镇江瑞繁农艺有限公司

地址 212400 江苏省镇江市句容宁杭路 112 号

(72) 发明人 吴国平 王建华 秦文斌 毛忠良  
陈智超 刘小凤 潘跃平 戴忠良

(74) 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任  
公司 32102

代理人 何朝旭

(51) Int. Cl.

A01H 1/02 (2006. 01)

A01H 1/04 (2006. 01)

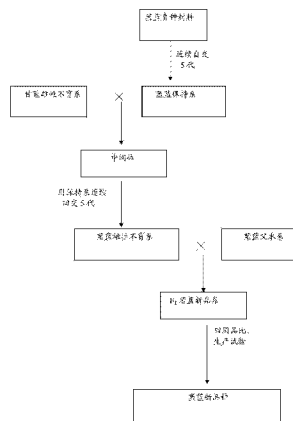
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种甘蓝转育芥蓝雄性不育系及选育杂交种的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种农作物的培育及选育杂交种的方法,尤其是一种芥蓝的培育及选育杂交种的方法,属于植物制种技术领域。本发明将甘蓝雄性不育系与通过多代自交提纯,性状稳定的芥蓝自交系(保持系)杂交,获得的中间体,然后用芥蓝保持系连续回交,转育得到的芥蓝雄性不育系;并以其为母本,以多代自交提纯、目标性状稳定芥蓝自交系为父本,进行杂交组配得到纯度高的芥蓝优良品种。利用同“种”植物转育不育源,其有益效果是:不育系制种简单,减少用工、降低成本,不育系不育率达 100%,增加了转育芥蓝雄性不育系材料的途径;利用雄性不育系培育新品种,制得的杂交种纯度达 100%,提高了种子的纯度。



1. 一种甘蓝转育茼蓝雄性不育系的方法,包括以下步骤:

步骤一、以甘蓝雄性不育系作为母本,以茼蓝自交系作为父本,进行杂交,得到转育一代中间体;

步骤二、选择转育一代中间体中不结球的不育单株与所述茼蓝自交系进行连续回交转育,得到遗传稳定的茼蓝雄性不育系。

2. 根据权利要求 1 所述甘蓝转育茼蓝雄性不育系的方法,其特征在于:所述茼蓝自交系是引进的茼蓝育种材料经过连续自交 5 代得到目标性状一致且不分离的自交系。

3. 根据权利要求 1 所述甘蓝转育茼蓝雄性不育系的方法,其特征在于:采用大棚或露地隔离制种,所述母本和父本的栽植比例为 1:2;开花期用蜜蜂授粉,花期结束后拔除父本。

4. 根据权利要求 3 所述甘蓝转育茼蓝雄性不育系的方法,其特征在于:所述露地隔离制种时,清除周边 2500 米范围内甘蓝类的植物后进行制种。

5. 一种利用茼蓝雄性不育系选育杂交种的方法,包括以下步骤:

步骤一、将所述茼蓝雄性不育系作为杂交的母本,将所述茼蓝自交系作为杂交的父本,进行杂交,得到茼蓝新品系;

步骤二、将所述茼蓝新品系经过田间品比和生产试验,筛选出所需的杂交品种,即茼蓝新品种。

6. 根据权利要求 5 所述利用茼蓝雄性不育系的选育杂交种方法,其特征在于:露地隔离制种时,清除隔离区 2500 米范围内甘蓝类植物,杂交的父本和母本的栽植比例为 1:2,花期放蜜蜂辅助授粉,花期结束后拔除父本,待母本株种荚转黄,荚内种子着色,即可收获杂交种。

7. 根据权利要求 5 所述利用茼蓝雄性不育系的选育杂交种方法,其特征在于:所述田间品比是指筛选时,以国内主栽的茼蓝品种为对照,对培育的品系进行品种比较试验,选择产量超过国内主栽的茼蓝品种的品系;所述生产试验是在国内主产区实施,选择产量高的品种。

## 一种甘蓝转育茼蓝雄性不育系及选育杂交种的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种农作物育种材料培育和选育杂交种的方法,尤其是一种茼蓝育种材料培育和选育杂交种的方法,属于植物制种技术领域。

### 背景技术

[0002] 茼蓝又称球茎甘蓝(*Brassica oleracea* L. var. *caulorapa*),为十字花科,芸薹属,甘蓝类蔬菜,原产欧洲地中海至北海沿岸。茼蓝有相当高的营养价值,其碳水化合物和含氮物质的含量比结球甘蓝多一倍,维生素多 0.5-1 倍,它含的维生素 C 相当于柑桔类。华南及四川栽培的面积较大,近年长江中、下游地区栽培面积逐年增加。在国内,关于茼蓝新品种的选育研究起步较晚,育种水平与甘蓝等主要蔬菜存在较大差距,目前,国内的茼蓝新品种选育以常规育种为主,国外主要是采用自交不亲和系,用人工授粉的方法生产亲本,其缺点是:亲本制种成本高,杂交种纯度难以保证。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有技术存在的缺陷,提出一种甘蓝转育茼蓝雄性不育系及选育杂交种的方法,增加了转育茼蓝雄性不育系材料的途径,降低制种成本,提高了杂交种的纯度。

[0004] 本发明通过以下技术方案解决技术问题,一种甘蓝转育茼蓝雄性不育系的方法,包括以下步骤:

[0005] 步骤一、以甘蓝雄性不育系作为母本,以茼蓝自交系作为父本,进行杂交,得到转育一代中间体;

[0006] 步骤二、选择转育一代中间体中不结球的不育单株与所述茼蓝自交系进行连续回交转育,得到遗传稳定的茼蓝雄性不育系。

[0007] 所述茼蓝自交系是引进的茼蓝育种材料经过连续自交 5 代得到目标性状一致且不分离的自交系。

[0008] 所述不育系制种时,采用大棚或露地条件下隔离制种,所述母本和父本的栽植比例为 1:2;开花期用蜜蜂授粉,花期结束后拔除父本。进一步地,采用露地隔离制种,所述母本和父本的栽植比例为 1:2;开花期用蜜蜂授粉,花期结束后拔除父本。所述露地隔离制种时,清除周边 2500 米范围内甘蓝类的植物后进行制种。

[0009] 一种利用茼蓝雄性不育系选育杂交种的方法,包括以下步骤:

[0010] 步骤一、将所述茼蓝雄性不育系作为杂交的母本,将所述茼蓝自交系作为杂交的父本,进行杂交,得到茼蓝新品系;

[0011] 步骤二、将所述茼蓝新品系经过田间品比和生产试验,筛选出所需的杂交品种,即茼蓝新品种。

[0012] 所述田间品比是指筛选时,以国内主栽的茼蓝品种为对照,对培育的品系进行品种比较试验,选择产量超过国内主栽的茼蓝品种的品系;所述生产试验是在国内主产区进

行培育,选择产量高的品种。

[0013] 其中,所述杂交种露地隔离制种时,清除隔离区 2500 米范围内甘蓝类植物,杂交的父本和母本的栽植比例为 1:2,花期放蜜蜂辅助授粉,花期结束后拔除父本,待母本株种荚转黄,荚内种子着色,即可收获杂交种。

[0014] 本发明利用同“种”植物转育不育源,其有益效果是:减少用工、降低成本;增加了转育茼蓝雄性不育系材料的途径,制得不育系的不育率达 100%;制得的杂交种纯度达 100%,提高了种子纯度。

## 附图说明

[0015] 图 1 为本发明培育及选育过程的示意图。

## 具体实施方式

[0016] 实施例

[0017] 甘蓝转育茼蓝雄性不育系的方法,包括以下步骤:

[0018] 步骤一、以甘蓝雄性不育系 113A 作为母本,以茼蓝自交系 0202-6、0205-6、0208-6 作为父本,进行杂交,得到三个转育一代中间体材料;

[0019] 步骤二、第二年开始以转育一代中间体为母本,以茼蓝自交系 0202-6、0205-6、0208-6 为父本回交,选择不结球、外观像茼蓝的不育度 100% 单株,连续五代回交后获得遗传稳定的茼蓝雄性不育系 PX10-1;PX10-2;PX10-3。

[0020] 上述步骤中,甘蓝雄性不育系 113A 是由镇江瑞繁农艺有限公司经销的日本野崎采种场提供的甘蓝品种“寒玉 26 号”中的雄性不育株转育获得的各类性状一致,不育株系和不育度均为 100% 的甘蓝不育系。三个茼蓝自交系通过下述途径得到:由武汉亚非种业有限公司经销的日本泷井种苗公司的茼蓝品种“TI-084”及台湾长胜种子公司的茼蓝品种“福地”2 个高扁型种,日本野崎采种场提供的扁型品种“NO:1”中生长健壮、无病斑的单株蕾期授粉自交留种,得到自交一代。每个品种选择 2-3 株目标性状一致,用单株蕾期授粉自交留种的方式,自交 5 代,获得二个性状一致,遗传稳定的高扁型,茼蓝自交系 0202-6、0205-6;一个扁型茼蓝自交系 0208-6 作为育种材料的保持系及父本系。

[0021] 1、不育系性状比较试验

[0022] 试验于 8 月 25 日,在镇江瑞繁农艺有限公司实验田进行,采用穴盘育苗的方式,苗龄 25 天定植,每小区 10M<sup>2</sup>,12 月 1 日考察记载植物学特性;次年 4 月 20 日考察记载开花习性。

[0023] 由表 1 可知,植物学特性,经过 5 代的转育,不育系 PX10-1,与保持系 0202-6 在株高、开展度、叶型、球型、肉色、球重等形态特征,已无差异;不育系 PX10-2,与保持系 0205-6 在株高、开展度、叶型、球型、肉色、球重等形态特征,已无差异;不育系 PX10-3,与保持系 0208-6 在株高、开展度、叶型、球型、肉色、球重等形态特征,已无差异。

[0024] 品种比较试验的性状表现表 1

[0025]

品种	株高 (cm)	开展度 (cm)	叶层	叶色	球型	球高 (cm)	球径 (cm)	球色	肉色	球重 (Kg)
PX10-1	50	58	4	淡绿	高扁	9.5	12.1	淡绿	白	1.15
0202-6	50	58	4	深绿	高扁	9.5	12.2	嫩绿	白	1.15
PX10-2	45	65	3	淡绿	高扁	7.3	14.4	淡绿	白	1.05
0206-5	45	68	3	深绿	高扁	7.5	14.5	嫩绿	白	1.04
PX10-3	27	45	4	淡绿	扁	8.4	12.6	淡绿	白	0.88
0208-6	27	45	4	淡绿	扁	8.5	12.8	嫩绿	白	0.86

[0026] 由表 2 可知,开花习性,经过 5 代的转育,不育系 PX10-1,与保持系 0202-6 在株高、开展度、花期、花形等方面已无差异,但不育系花的雄蕊明显变小仅有 0.2cm,比正常花短 0.6cm,且颜色发白,花药不散,套袋自交不育率 100%;不育系 PX10-2,与保持系 0205-6 在株高、开展度、花期、花形等方面已无差异,但不育系花的雄蕊明显变小有 0.2cm,比正常花短 0.7cm,且颜色发白,花药不散,套袋自交不育率 100%;不育系 PX10-3,与保持系 0208-6 在株高、开展度、花期、花形等方面已无差异,但不育系花的雄蕊明显变小仅有 0.2cm,比正常花短 0.7cm,且颜色发白,花药不散,套袋自交不育率 100%。

[0027] 品系比较试验的开花习性表表 2

[0028]

品种	株高 (cm)	开展度 (cm)	初花期	终花期	育性	雄蕊长 (cm)	雌蕊长 (cm)	不育率 (%)	花色	花瓣长 (cm)	花瓣宽 (cm)
PX10-1	150	58	4/3	5/2	不育	0.2	0.7	100	黄	1.3	0.9
0202-6	150	58	4/3	5/3	可育	0.8	0.7	0	黄	1.3	0.9
PX10-2	145	65	4/5	5/6	不育	0.2	0.7	100	黄	1.4	1.0
0206-5	145	68	4/5	5/6	可育	0.9	0.7	0	黄	1.4	1.0
PX10-3	127	45	4/10	5/8	不育	0.2	0.7	100	黄	1.3	0.9
0208-6	127	45	4/10	5/8	可育	0.9	0.7	0	黄	1.3	0.9

[0029] 以上步骤的制种要求如下:

[0030] (1)、自交(保持)系生产:利用日光温室,在选种圃,选择目标性状的单株,拔除其它植株,采用人工蕾期授粉自交,获得保持系种子。

[0031] (2)、不育系生产:利用塑料大棚或自然条件下隔离制种,在母本繁殖棚,不育系与相应的保持系以 1:2 比例栽植,通过调节播期等栽培措施使两系花期相遇,在塑料大棚内制种,开花期用纱网隔离后,在棚内释放蜜蜂授粉;在自然条件下隔离制种,最好是自然屏障隔离,隔离区 2500 米范围不能种植甘蓝、青花菜、花椰菜等“甘蓝种”植物。花期严格拔除上述植物,确保亲本纯度。花期结束后拔除保持系,从不育植株中获得种子即为苜蓝雄性不育系,作配制苜蓝杂交新品种的母本。

[0032] 2. 配制苜蓝杂交新品种,步骤如下:

[0033] 步骤一、以三份苜蓝雄性不育系 PX10-1;PX10-2;PX10-3 作为杂交的母本,以 0202-6、0205-6、0208-6 为父本,进行交替组配,获得 6 个品系的一代杂交种,苜 11-1;苜 11-2;苜 11-3;苜 11-4;苜 11-5;苜 11-6。

[0034] 步骤二、对上述 6 个品系,用当前国内主栽的高扁苜蓝品种福地、TI-084;扁型品种 No:1 为对照,进行春秋两季,品种比较试验,结果见表 3。

[0035] 品种比较试验的性状表现 (秋播) 表 3

[0036]

品种	株高 (cm)	开展度 (cm)	叶层	叶色	球型	球高 (cm)	球径 (cm)	球色	肉色	球重 (Kg)
茭 11-1	50	75	4	淡绿	高扁	8.5	11.9	淡绿	白	1.15
茭 11-2	32	50	4	深绿	高扁	9.5	13.1	嫩绿	白	1.31
茭 11-3	43	65	4	淡绿	高扁	9.5	11.5	淡绿	白	1.09
茭 11-4	38	65	4	淡绿	扁	7.3	13.9	淡绿	白	1.35
茭 11-5	45	70	4	深绿	扁	7.5	14.5	嫩绿	白	1.54
茭 11-6	48	70	4	淡绿	高扁	8.4	12.6	淡绿	白	1.23
福地	27	45	3	淡绿	高扁	9	12.3	淡绿	白	1.20
TI-084	27	45	3	淡绿	高扁	8.5	12.8	嫩绿	白	1.16
茭 NO:1	55	80	4	深绿	扁	6.5	14.3	淡绿	白	1.40
PX10-1	50	58	4	淡绿	高扁	9.5	12.1	淡绿	白	1.15
0202-6	50	58	4	深绿	高扁	9.5	12.2	嫩绿	白	1.15
PX10-2	45	65	3	淡绿	高扁	7.3	14.4	淡绿	白	1.05
0206-5	45	68	3	深绿	高扁	7.5	14.5	嫩绿	白	1.04
PX10-3	27	45	4	淡绿	扁	8.4	12.6	淡绿	白	0.88
0208-6	27	45	4	淡绿	扁	8.5	12.8	嫩绿	白	0.86

[0037] 田间试验

[0038] 秋播试验于 8 月 25 日,在镇江瑞繁农艺有限公司实验田进行,采用穴盘育苗的方式,苗龄 25 天定植,每小区 20M<sup>2</sup>,12 月 1 日考察记载。

[0039] 春播试验于 3 月 1 日,在镇江瑞繁农艺有限公司实验田进行,采用穴盘育苗的方式,苗龄 35 天定植,每小区 20M<sup>2</sup>,5 月 20 日考察记载。

[0040] 品种比较试验的性状表现(春播)表 4

[0041]

品种	株高 (cm)	开展度 (cm)	叶层	叶色	球型	球高 (cm)	球径 (cm)	球色	肉色	球重 (Kg)
茭 11-1	40	60	4	淡绿	高扁	7.2	10.5	淡绿	白	0.85
茭 11-2	27	45	4	深绿	高扁	8.6	12.1	嫩绿	白	1.05
茭 11-3	38	55	4	淡绿	高扁	8.5	10.5	淡绿	白	0.87
茭 11-4	33	58	4	淡绿	扁	6.8	12.8	淡绿	白	1.13
茭 11-5	40	63	4	深绿	扁	6.8	13.2	嫩绿	白	1.22
茭 11-6	40	63	4	淡绿	高扁	7.5	11.6	淡绿	白	0.93
福地	25	40	4	淡绿	高扁	8.2	11.5	淡绿	白	0.93
TI-084	25	44	4	淡绿	高扁	8.5	12.8	嫩绿	白	0.85
茭 NO:1	50	73	4	深绿	扁	6.1	12.9	淡绿	白	1.08

[0042] 由表 3、表 4 可知茭 11-2 春、秋播试验,高扁型品种中产量均为第一;比对照福地增产 9%~13%;茭 11-5 春、秋播试验,扁型品种中产量均为第一;比对照 No:1 增产 10%~13%。

[0043] 田间生产试验高扁品种茭 11-2 以台湾长胜种子公司茭蓝品种“福地”为对照;扁型品种茭 11-5 以日本野崎采种场茭蓝品种“No:1”为对照,于 2011 年、2012 两年,在镇江

瑞繁农艺有限公司(江苏句容)、沛星种苗公司(江苏沛县)、河南新野科技兴农服务部(河南新野)进行,秋播8月15日播种,9月15日定植,各点种植667M<sup>2</sup>,密度每667M<sup>2</sup>,种植4000株。常规管理,12月1日收获。试验结果见表5,表明茼11-2为性状一致的高扁型品种,球重1-1.3公斤,比对照福地增产4%-8%;茼11-5为性状一致的扁型品种球重1.2-1.5公斤比对照No:1增产7%-9%;,两品种品质较好符合现阶段市场需求。

[0044] 历年生产试验产量情况(单位 Kg/6667M<sup>2</sup>)表5

[0045]

项目 年份	地点	高扁品种			扁型品种		
		茼 11-2	福地 (CK)	较CK (+%)	茼 11-5	No:1 (CK)	较CK (+%)
2011	句容	4387	4072	7.7	5280	4856	8.7
	沛县	4285	4060	5.5	5165	4736	9.0
	新野	4160	3992	4.2	4950	4620	7.1
2012	句容	4430	4105	8.3	5350	4926	8.6
	沛县	4325	4090	5.7	5104	4710	8.4
	新野	4215	4005	5.2	4985	4650	7.2

[0046] 新品种的主要特征特性:

[0047] (1)、茼11-2:以雄性不育系PX10-1为母本,以自交系0205-6为父本,配制而成的茼蓝一代杂种,株高40厘米,叶层4,花叶,属高扁球型,球色嫩绿,肉色纯白,球重1.0-1.3公斤,表现为早熟,定植后55天左右收获。

[0048] (2)、茼11-5:以雄性不育系PX10-2为母本,以自交系0208-6为父本,配制而成的茼蓝一代杂种,株高50厘米,叶层4,花叶,属扁球型,球色嫩绿,肉色纯白,球重1.2-1.5公斤,表现为中熟,定植后65天左右收获。

[0049] 上述杂交种的制种技术要点如下:

[0050] (1)、严格隔离制种基地一定要采取严格的隔离措施,隔离区2500米范围不能种植甘蓝、青花菜、花椰菜等甘蓝类植物,且花期严格拔除上述植物,确保种子纯度。

[0051] (2)、调节播期以本发明选育的茼蓝雄性不育系PX10-1为母本,以保持系0202-6为父本,在制种时为能父母本花期相遇,在播种时需要根据制种基地的气候条件调整播期。

[0052] (3)、定植比例一般情况下,父、母本按1:2定植。

[0053] (4)、田间管理在长江中下游地区8月25日前播种,9月中、下旬定植,做70厘米宽小高垅,沟宽30厘米,行株距45×40;每亩基施80公斤复合肥,1000公斤有机肥;开花前控水、控肥;开花期加强肥水管理;前期依据形态特征去杂2-3次,后期依据开花形态去杂2-3

次,4月开花后放蜜蜂辅助授粉,开花前后加强病、虫害防治。

[0054] (5) 收种,花期结束后拔除父本株,母本株种荚转黄,荚内种子着色,即可收获杂交种。

[0055] 3. 杂交种子生产及纯度情况:

[0056] 茼 11-2 是以茼蓝雄性不育系 PX10-1 为母本,以茼蓝自交系 0205-6 为父本,在露地条件下隔离制种时,所述母本和父本的栽植比例为 1:2;开花前,清除周边 2500 米范围甘蓝类植物。开花期用蜜蜂授粉,花期结束后拔除父本。母本株种荚转黄,荚内种子着色,即可收获杂交种。

[0057] 茼蓝 No:2 是以茼蓝自交系 0202-6 为母本,以茼蓝自交系 0205-6 为父本,在露地条件下隔离制种时,所述母本和父本的栽植比例为 1:1;开花前,清除周边 2500 米范围甘蓝类植物。开花期用蜜蜂授粉,花期结束后拔除父本。母本株种荚转黄,荚内种子着色,即可收获杂交种。

[0058] 茼 11-2 与茼蓝 2 号是采用相同亲本,分别利用雄性不育系及自交不亲和系方式制种。结果表明二品种在形态特征上相似;在种子纯度、种子产量、制种成本等方面差异明显。

[0059] 1、种子的植物学特性由表 6 可知,利用雄性不育系及自交不亲和系方式制种,二品种在株高、球形、球色、肉色、球重、耐裂性等形态特征上相似。

[0060] 茼 11-2 与茼蓝 2 号形态特征比较表 6

项目 品种	株高 (cm)	叶层	球型	球高 (cm)	球径 (cm)	球色	肉色	球重 (Kg)	耐裂性
茼蓝 11-2	35	4	高园	9.5	12.1	绿	白	1.25	强
茼蓝 2 号	35	4	高园	9.4	12.1	绿	白	1.24	强

[0062] 2、种子质量由表 7 可知,利用雄性不育系生产的茼 11-2 种

[0063] 茼 11-2 与茼蓝 2 号种子生产比较表 7

项目 品种	纯度 (%)	精度 (%)	发芽率 (%)	种子产量 (Kg/667M <sup>2</sup> )	生产成本 (元/Kg)
茼蓝 11-2	100	98	95	56	64
茼蓝 2 号	96	98	90	42	85

[0065] 子,纯度达 100%,比自交不亲和系生产的茼蓝 2 号高 4%;精度为 98%,两者相同;发芽率为 95% 高 5%;种子产量为 56Kg/667M<sup>2</sup> 高 14Kg/667M<sup>2</sup>;种子生产成本为 64 元 /Kg 低 21 元 /Kg,在种子纯度、种子产量、制种成本等方面差异明显。

[0066] 除上述实施外,本发明还可以有其他实施方式。凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明要求的保护范围。



