



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103975848 B

(45) 授权公告日 2015.07.22

(21) 申请号 201410231991.4

(22) 申请日 2014.05.28

(73) 专利权人 镇江瑞繁农艺有限公司

地址 212400 江苏省镇江市句容市宁杭路
112号

(72) 发明人 黄海溶 吴国平 秦文斌 戴忠良
毛忠良 潘跃平 姚悦梅 潘永飞
张振超 王建华 肖燕 陈智超
刘小凤

(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)

(56) 对比文件

CN 103190336 A, 2013.07.10, 说明书第
29-33段.

陈烨丽等. “球茎甘蓝雄性不育相关基因的
SSR 分子标记筛选”. 《园艺学报》. 2010, 第 37 卷
第 2127 页.

刘乐承等. “芸薹属作物游离小孢子培养研
究进展”. 《长江大学学报(自然科学版)》. 2009,
第 6 卷(第 3 期), 第 56-59 页.

审查员 荆丹丹

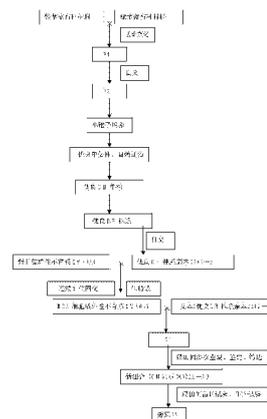
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

一种早熟、抗病紫茎蓝的育种和培育方法

(57) 摘要

本发明涉及一种植物的育种和培育方法, 尤
其涉及一种紫茎蓝的育种和培育方法, 属于植物
栽培技术领域。本发明所采用的细胞质雄性不育
系较之前的不育系相比除雄性不育彻底, 不育株
率和不育度均为 100%, 克服了苗期低温黄化,
花器官发育异常现象, 结实率高的性状外, 还具有
抗逆性强, 抗病性强的特点, 紫茎蓝收获的营养
体, 在利用细胞质雄性不育系配制杂交种时, 不
需要恢复系, 只需要父本系即可。本发明提供的
该材料的获得方法简便, 成本低廉, 便于推广, 市
场前景广阔。



1. 一种早熟、抗病紫苜蓝的育种方法,包括以下步骤:

第一步、将紫苜蓝和绿苜蓝杂交得到种子 F1;

第二步、将 F1 播种,当小苗长至 5 叶 1 心时采用低温处理后定植,加代处理后选择早熟、球茎圆型或扁圆形,表皮深紫色,叶片墨绿色,叶脉暗红色,果肉白色,抗病性强、抗逆性强、品质好的单株进行自交得到种子 F2;

第三步、将 F2 播种,当小苗长至 5 叶 1 心时采用低温处理后定植,按第二步的标准选择单株,选择单株上单核靠边期至双核早期、花瓣与花药长度比在 0.5 — 0.8 之间的花蕾,进行小孢子培养得到单倍体材料;

第四步、将所述单倍体材料在田间自然加倍得到 DH 植株,进行自交留种,分别编号播种,待苗长至 5 叶 1 心时,按照第二步的标准选择优良的 DH 株系;

第五步、将所述 DH 株系作为轮回亲本,与细胞质雄性不育源进行杂交,获得杂交种子;

第六步、将所述杂交种子播种后,待苗长至 5 叶 1 心时,低温处理后定植,加代处理,进行田间鉴定,选择植株低温下幼苗不黄化,生殖生长期花朵开放正常,雄蕊退化,雌蕊正常,花器官发育正常,蜜腺大,花蜜多,以及不育株率和不育度 100% 的不育系单株;

第七步、将所述 DH 株系作为回交父本与第六步所述不育系单株进行 4-5 代回交转育,得到细胞质雄性不育系,所述 DH 株系为其保持系;

第八步、以所述细胞质雄性不育系为母本,以所述 DH 株系为父本进行杂交,经田间观察、鉴定、小区评比,生产试验,筛选出性状优良的紫苜蓝杂交组合,即紫苜蓝新品种。

2. 根据权利要求 1 所述早熟、抗病紫苜蓝的育种方法,其特征在于:所述紫苜蓝选用植株直立,早熟、球茎圆型或扁圆形,表皮深紫色,叶片墨绿色,叶脉暗红色,果肉白色,单球质量 500 — 600g, 花器官发育正常,花瓣颜色浓黄,柱头直立,蜜腺大,花蜜多,开花习性良好,易授粉,结荚长,结实率高,抗病性强,抗逆性强、品质好的植株;所述绿苜蓝选用植株直立,中早熟、球茎圆型或扁圆形,表皮绿色,叶片绿色,果肉白色,单球质量 600 — 700g, 花器官发育正常,花瓣颜色浓黄,柱头直立,蜜腺大,花蜜多,开花习性良好,易授粉,结荚长,结实率高,抗病性强,抗逆性强、品质好的植株。

3. 根据权利要求 1 所述早熟、抗病紫苜蓝的育种方法,其特征在于:所述低温处理的条件是温度 2.4 ~ 10.6℃,光照度 2000Lx 的光照培养箱内春化处理 20 天。

4. 根据权利要求 1 所述早熟、抗病紫苜蓝的育种方法,其特征在于:所述加代处理是每年加 2 代,具体是将收下的种子脱粒干净,去掉瘪籽、破子,晒干,于 1 月初穴盘育苗,白天 20-25℃,夜晚 15 — 18℃,5 叶 1 心时放置光照培养箱,白天 8 — 10℃,夜晚 3 — 5℃,培养 20 天后定植,常年温度控制在 15-28℃之间,在球茎形成初期至抽薹开花初期,白天 10:30 — 14:30,在大棚内利用雾化装置,使大棚内空气相对湿度保持在 70% — 80%之间,土壤保持湿润,田间鉴定包括菌核病、黑腐病在内的病害的抗性以及抗逆性的强弱,确保优选单株的抗病性强、抗逆性强;定植后待抽薹开花,进行人工回交授粉,转育早代,细胞质雄性不育源材料较回交父本提前 4 天播种,花期相遇时进行人工剥蕾或花期套袋杂交,5 月底 6 月初收获;6 月下旬再次播种,方法同上,11 月底 12 月初收获,实现一年 2 代加代快速选育。

一种早熟、抗病紫苜蓝的育种和培育方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种植物的育种和培育方法,尤其涉及一种紫苜蓝的育种和培育方法,属于植物栽培技术领域。

背景技术

[0002] 紫苜蓝 (*Brassica oleracea* L. var. *caulorapa* DC) 为十字花科芸薹属甘蓝种二年生蔬菜作物,是球茎甘蓝一个外皮紫色的种类,原产于地中海沿岸,是近年从国外引进的一种特色蔬菜。紫苜蓝食用部位为膨大的肉质茎,肉质洁白,可熟食也可当作水果生食,紫苜蓝营养丰富,含较高的花青素、Vc、蛋白质、粗纤维和矿物质等,味道脆嫩甘爽,近年来深受消费者的欢迎。此外,紫苜蓝还有健胃助消化、且富含花青素和抗癌物质,其中的抗癌物质高,是一种美味与保健完美结合的高品质、高档次的功能型绿色蔬菜。紫苜蓝由于形态奇特、色泽艳丽,还可当作观赏植物用于公园庭院栽植或盆栽,目前蔬菜基地正大面积种植紫苜蓝,紫苜蓝在栽培过程中易受黑腐病、菌核病等的危害,造成食用品质、贮运质量和观赏价值下降。

[0003] 紫苜蓝有较强的杂种优势,目前生产杂交一代主要有两种途径,即利用自交不亲和系和显性细胞核雄性不育系配制杂交种。但利用自交不亲和系制种要花费大量的人力和时间进行亲本繁殖(通过人工蕾期授粉),成本很高,推广面积受制种量制约,更不利的是亲本长期连续自交产生生活力退化,使一些优良的性状丢失,杂交种的杂交率很难达到100%。利用显性细胞核雄性不育系制种繁琐,复杂,不易推广。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术存在的缺陷,提出一种早熟、抗病紫苜蓝的育种和培育方法,所得的紫苜蓝新品种具有产量高,抗病性强的优势。

[0005] 本发明通过以下技术方案解决技术问题:一种早熟、抗病紫苜蓝的育种方法,包括以下步骤:

[0006] 第一步、将紫苜蓝和绿苜蓝杂交得到种子 F1;

[0007] 第二步、将 F1 播种,当小苗长至 5 叶 1 心时采用低温处理后定植,加代处理后选择早熟、球茎圆型或扁圆形,表皮深紫色,叶片墨绿色,叶脉暗红色,果肉白色,抗病、抗逆性强、品质好的单株进行自交得到种子 F2;

[0008] 第三步、将 F2 播种,当小苗长至 5 叶 1 心时采用低温处理后定植,按第二步的标准选择单株,选择单株上单核靠边期至双核早期的花蕾,进行小孢子培养得到单倍体材料;

[0009] 第四步、依据植株形态特征法(植株无黄化,无畸形叶,叶色、叶形正常、植株生长正常,蕾粒发育正常,花粉量大,能正常结实)进行田间鉴定,将所述单倍体材料在田间自然加倍得到 DH 植株,进行自交留种,分别编号播种,待苗长至 5 叶 1 心时,按照第二步的标准选择优良的 DH 株系;

[0010] 第五步、将所述 DH 株系作为轮回亲本,与细胞质雄性不育源进行杂交,获得杂交

种子；

[0011] 第六步、将所述杂交种子播种后，待苗长至 5 叶 1 心时，低温处理后定植，加代处理，进行田间鉴定，选择植株直立，抽薹分枝多，分枝半直立，光合能力强，低温下幼苗不黄化，雄蕊退化，雌蕊正常，花器官发育正常，蜜腺大，花蜜多，以及不育株率和不育度 100% 的不育系单株；

[0012] 第七步、将所述 DH 株系作为回交父本与第六步所述不育系单株进行 4-5 代回交转育，得到细胞质雄性不育系，所述 DH 株系为其保持系；

[0013] 第八步、以所述细胞质雄性不育系为母本，以所述 DH 株系为父本进行杂交，经田间观察、鉴定、小区评比，生产试验，筛选出性状优良的紫苜蓝杂交组合，即紫苜蓝新品种。

[0014] 本发明利用细胞质雄性不育系制种可以克服利用自交不亲和系制种的一系列缺陷。我国对细胞质雄性不育研究虽然起步较晚，在细胞质雄性不育研究中，我国的育种工作者在引进国外研究成果和材料的基础上作了进一步的研究，取得了一定的进展，通过引进的改良紫甘蓝细胞质雄性不育源，不育性稳定，不受环境条件影响，花器官发育良好，雄蕊均退化，雌蕊正常，蜜腺大，花蜜多，不育株率和不育度均为 100%，克服了苗期低温黄化，花器官发育异常现象，结实率高，所有的甘蓝类蔬菜品种都可以作为它的保持系。

[0015] 本发明所采用的细胞质雄性不育系较之前的不育系相比除雄性不育彻底，不育株率和不育度均为 100%，克服了苗期低温黄化，花器官发育异常现象，结实率高的性状外，还具有抗逆性强，抗病性强的特点，而且植株直立，叶片深绿，有蜡粉，抽薹分枝多，分枝半直立，枝条挺立，光合能力强，雄蕊退化，雌蕊正常，花瓣大，颜色浓黄，蜜腺发达，柱头直立，不弯曲，蜜蜂访花频率高，时间长，平均达 10 秒 / 朵，易授粉，平均荚长达 15 cm 左右，结实率达 20 粒 / 荚，籽粒饱满，产量高等等特点。并且紫苜蓝收获的营养体，在利用细胞质雄性不育系配制杂交种时，不需要恢复系，只需要父本系即可。

[0016] 以上方法的第一步中，所述紫苜蓝选用植株直立，早熟、球茎圆型或扁圆形，表皮深紫色，叶片墨绿色，叶脉暗红色，果肉白色，单球质量 500 — 600g，花器官发育正常，花瓣颜色浓黄，柱头直立，蜜腺大，花蜜多，开花习性良好，易授粉，结荚长，结实率高，抗病性强，抗逆性强、品质好的植株；所述绿苜蓝选用植株直立，中早熟、球茎圆型或扁圆形，表皮绿色，叶片绿色，果肉白色，单球质量 600 — 700g，花器官发育正常，花瓣颜色浓黄，柱头直立，蜜腺大，花蜜多，开花习性良好，易授粉，结荚长，结实率高，抗病性强，抗逆性强、品质好的植株。

[0017] 所述低温处理的条件是温度 2.4 ~ 10.6℃，光照度 2000Lx 的光照培养箱内春化处理 20 天。

[0018] 所述加代处理方法是每年加代 1-2 代。苜蓝是绿体春化作物，与大白菜种子春化不同，采用 5 叶 1 心的小苗进行低温处理，完成春化，实现一年 2 代，提高育种速度，加快育种进程，较种子春化方式更直接有效，选择性强。具体方法为：将则收下的种子脱粒干净，去掉瘪籽、破子，晒干；1 月初穴盘育苗，白天 20-25℃，夜晚 15 — 18℃，5 叶 1 心时放置光照培养箱，白天 8 — 10℃，夜晚 3 — 5℃，培养 20 天后即可定植，田间利用利用水帘、风机、遮光网控制夏季高温、利用燃油控温设备提高冬季低温，常年温度控制在 15-28℃ 之间，在球茎形成初期至抽薹开花初期，白天 10:30 — 14:30，在大棚内利用雾化装置，使大棚内空气相对湿度保持在 70% — 80% 之间，土壤保持湿润，田间鉴定菌核病、黑腐病等病害的

抗性以及抗逆性的强弱,确保优选单株的抗病性强、抗逆性强;定植后 50 天可以抽薹开花,然后进行人工回交授粉。转育早代,细胞质雄性不育源材料较回交父本提前 4 天播种,如花期不遇,可去掉主枝,促其侧枝发育,调节花期,花期相遇时进行人工剥蕾或花期套袋杂交,5 月底 6 月初收获;6 月下旬再次播种,方法同上,11 月底 12 月初即可收获,实现一年 2 代加代快速选育。

[0019] 所述小孢子培养方法参见袁素霞,刘玉梅,方智远,杨丽梅,庄木,张扬勇,孙培田(2010). 结球甘蓝和青花菜小孢子胚植株再生. 植株学报 45(2), 226 — 232. 供体植株是选择植株与花蕾健壮的植株;并从中选择花瓣与花药长度比在 0.5 — 0.8 之间,处于单核靠边期至双核早期的花蕾培养,其它培养方法相同。

[0020] 本发明进一步提供早熟、抗病紫苜蓝的培育方法,包括以下步骤:采用简易大棚采种,不育系与相应的保持系以 1:2 栽培,开花期在棚内放蜜蜂授粉,每个大棚 2 箱,花期过后拔除保持系,从不不育系植株采种得到母本种子,父本采种棚在开花期通过蜜蜂授粉,提高采种质量。

[0021] 培育时,培育基地采用自然屏障隔离,隔离距离在 1500 米以上,父本与母本按照 1:2 进行定植,定植至简易大棚避雨栽培,气温 30℃ 以上时四周通风,开花前注意杂株的及时发现和拔除,开花期在棚内放蜜蜂授粉,每个大棚 2 箱,花期过后拔除父本系,加强田间病虫害的管理。

[0022] 本发明的优点如下:

[0023] (1) 雄性不育系为细胞质不育,随母性遗传,其不育性稳定,不育株率和不育度均为 100%,蜜腺发达,花蜜多,柱状正常,开花结实性状良好,幼苗低温条件下不黄化,多代回交不退化,转育容易,生长势旺,组合力强。

[0024] (2) 育种材料是绿体春化作物,经过低温处理,完成春化,即可开花,只要避开高温和寒冷对开花结实不利影响外,利用降温和加温设备把棚内温度调到 15-28℃,可保证育种进展顺利,以及选用紫甘蓝雄性不育系可以缩短育种年限 1 — 2 代,能加快育种进程,提高育种效率。

[0025] (3) 转育早代,不育系比保持系植株生长势强,具有种间杂交优势。

[0026] (4) 转育早代,不育系的晚抽薹比保持系强,因此转育早代不育系材料比保持系早播 4 天。

[0027] (5) 用不育系配制 F1,种子产量高,制种成本低,省工。

[0028] (6) 在球茎形成初期至抽薹开花初期,使大棚内空气相对湿度保持在 70% — 80% 之间,土壤保持湿润,田间鉴定菌核病、黑腐病等病害的抗性以及抗逆性的强弱,确保优选单株的抗病性强、抗逆性强,而且不育系抗病性强,增产明显。

[0029] (7) 通过游离小孢子培养和常规育种相结合,聚合紫苜蓝与绿苜蓝的早熟、优质、抗病、抗逆等高效基因,培育出紫苜蓝颜色深紫,目标性状突出、综合性状优良的紫苜蓝新品种。

[0030] 本发明提供的该材料的获得方法简便,成本低廉,便于推广,市场前景广阔。

附图说明

[0031] 图 1 为本发明一个实施例的育种流程图。

具体实施方式

[0032] 本实施例中第一次作为母本的紫苜蓝胞质雄性不育系标准代号 CMS038、优良且稳定的紫苜蓝 DH 株系标准代号 0202 - 6、紫苜蓝胞质雄性不育系标准代号 CMS066、优良且稳定的紫苜蓝 DH 株系标准代号 0202 - 8, 可以根据需要在市场上购买到 (例如到镇江瑞繁农艺有限公司购买, 地址江苏省句容市宁杭路 112 号), 本发明切实可行。

[0033] 如图 1 所示, 本实施例的育种流程如下: 育种前紫苜蓝选用植株直立, 早熟、球茎圆型或扁圆形, 表皮深紫色, 叶片墨绿色, 叶脉暗红色, 果肉白色, 单球质量 500 - 600g, 花器官发育正常, 花瓣颜色浓黄, 柱头直立, 蜜腺大, 花蜜多, 开花习性良好, 易授粉, 结荚长, 结实率高, 抗病性强, 抗逆性强、品质好的植株; 所述绿苜蓝选用植株直立, 中早熟、球茎圆型或扁圆形, 表皮绿色, 叶片绿色, 果肉白色, 单球质量 600 - 700g, 花器官发育正常, 花瓣颜色浓黄, 柱头直立, 蜜腺大, 花蜜多, 开花习性良好, 易授粉, 结荚长, 结实率高, 抗病性强, 抗逆性强、品质好的植株。具体是第一年 4 月上旬用 2 份不同类型 (不同熟期、不同叶形和叶色、不同球形) 紫苜蓝育种材料 (菲妮克丝 Phoenix、康妮 CONNIE 紫色苜蓝) 与 2 份不同类型 (不同熟期、不同叶形和叶色、不同球形) 绿苜蓝育种材料 (天津青苜兰、春冠苜兰) 杂交, 得到 13 份不同类型的杂交 F1 后代, 于 6 月初收获 F1 种子; 当年夏季 (6 月下旬) 将 13 份不同类型的 F1 播种, 分别播种于 50 孔穴盘中, 蔬菜专用营养土育苗, 白天 20-25℃, 夜晚 15 - 18℃, 5 叶 1 心时放置光照培养箱, 白天 8 - 10℃, 夜晚 3 - 5℃, 光照度 2000XL 的光照培养箱内春化处理 20 天, 春化后, 将植株在花盆内定植并摆放在大棚内生长, 田间利用水帘、风机、遮光网控制夏季高温、利用燃油控温设备提高冬季低温, 常年温度控制在 15-28℃ 之间, 以利于植株生长, 在球茎形成初期至抽薹开花初期, 白天 10:30 - 14:30, 在大棚内利用雾化装置, 使大棚内空气相对湿度保持在 70% - 80% 之间, 土壤保持湿润, 田间鉴定菌核病、黑腐病等病害的抗性以及抗逆性的强弱, 确保优选单株的抗病性强、抗逆性强等其它综合性状。F1 代由于收获种子数量不等, 种植株数 60 ~ 80 株不等, 当年 9 月经田间观察、鉴定, 筛选 7 个早熟、球茎圆型或扁圆形, 表皮深紫色, 叶片墨绿色, 叶脉暗红色, 果肉白色, 抗病、抗逆性强、品质好的优良单株, 自交, 11 月初得到 8 份 F2 种子; 11 月上旬播种于 50 孔穴盘中, 蔬菜专用营养土育苗, 白天 20-25℃, 夜晚 15 - 18℃, 5 叶 1 心时放置光照培养箱, 白天 8 - 10℃, 夜晚 3 - 5℃, 光照度 2000XL 的光照培养箱内春化处理 20 天, 春化后, 将植株在花盆内定植并摆放在大棚内生长, 田间利用水帘、风机、遮光网控制夏季高温、利用燃油控温设备提高冬季低温, 常年温度控制在 15-28℃ 之间, 以利于植株生长而且在球茎形成初期至抽薹开花初期, 白天 10:30 - 14:30, 在大棚内利用雾化装置, 使大棚内空气相对湿度保持在 70% - 80% 之间, 土壤保持湿润, 田间鉴定菌核病、黑腐病等病害的抗性以及抗逆性的强弱, 确保优选单株的抗病性强、抗逆性强。等其它综合性状。

[0034] 第二年 2 月中旬以单核靠边期至双核早期的适合小孢子培养的花蕾进行小孢子培养, 创制大量正常的再生植株, 并经春化处理 (条件与上述植株春化条件相同), 第二年 4 月中旬植株移栽大棚内, 田间采用植株形态特征法鉴定, 多为自发双单倍体 (DH), 第二 6 月上旬经田间观察、鉴定, 筛选优良单株自交, 第二年 8 月上旬获得种子并编号, 第二年 11 月上旬播种、经田间观察、鉴定, 筛选 15 份早熟、球茎圆型或扁圆形, 表皮深紫色, 叶片墨绿色, 叶脉暗红色, 果肉白色, 抗病、抗逆性强、品质好的优良 DH 株系繁殖, 第三年 3 月开花, 株

系间繁殖,第三年5月底获得稳定的DH株系亲本22份,并于第三年10月上旬至11月底分三期播种。

[0035] 第三年从欧洲、日本等地引进多份紫甘蓝雄性不育材料,同年8月上旬在镇江农科所蔬菜基地种植,经田间观察、鉴定,发现1份材料CMS038不育株率和不育度均为100%,克服了苗期低温黄化,花器官发育异常现象,结实率高的性状外,还具有抗逆性强,抗病性强的特点,而且植株直立,抽薹分枝多,分枝半直立,光合能力强,雄蕊退化,雌蕊正常,柱头直立,不弯曲,花瓣大,颜色浓黄,蜜腺大,花蜜多,蜜蜂访花频率高,时间长,平均达10秒/朵,易授粉,平均荚长达15cm左右,结实率达20粒/荚,籽粒饱满,产量高等特点,田间鉴定后选留优良单株假植于大棚越冬。

[0036] 第四年3月底用4份不同类型(不同熟期、不同叶形和叶色)优良且稳定的紫苜蓝DH株系与之杂交,得到4份不同类型的杂交F1后代,于当年6月初收获F1种子;当年6月底将4份不同类型的F1及回交父本播种,分别播种于50孔穴盘中,蔬菜专用营养土育苗,待植株5叶1心时,进行春化(条件与上述植株春化条件相同),春化后,将植株在花盆内定植并摆放在大棚内生长,大棚内温度、相对湿度调节同前述,保持土壤湿润,以利于植株生长,在生长过程中多次鉴定植株的长势、抗病性、抗逆性以及其它综合性状。F1代由于收获种子数量不等,种植株数30~50株不等。在生长过程中多次鉴定各植株长势、抗病性、抗逆性以及其它综合农艺性状,在开花期间检查F1植株的育性,筛选不育株率和花朵不育度均为100%的不育株,其中1份材料(父本为0202-6)的不育株植株直立,叶片墨绿色,叶脉暗红色,有蜡粉,抽薹分枝多,分枝半直立,枝条挺立,光合能力强,在低温下幼苗不黄化,生殖生长期花朵开放正常,雄蕊均退化,雌蕊正常,蜜腺大,花蜜多,综合性状优良,然后将F1与回交父本0202-6(回交父本0202-6种子分批多年播种)花期相遇时进行人工剥蕾或花期套袋回交,第四年11月上旬获得BC1种子,将BC1于当年秋季(11月下旬)播种,待植株5叶1心时,进行春化(条件与上述植株春化条件相同),春化后,将植株置于温度为15~28℃大棚环境中,大棚内温度、相对湿度调节同前述,开花时选取部分植株单株套袋自交检查其育性,发现不育率和不育度为100%,然后BC1为母本与0202-6(与BC1种植方法相同)回交,得到回交二代BC2。

[0037] 将BC2于第五年夏季(6月底)播种,待植株5叶1心时,进行春化(条件与上述植株春化条件相同),春化后,将植株置于温度15~28℃以下的大棚中,进行加代繁殖,即BC2与0202-6回交,得到回交三代BC3。

[0038] 第五年秋季(11月下旬)将BC3播种,春化,春化后将植株置于温度为15~28℃大棚中,开花后选部分植株套袋自交,检查不育率为100%,BC3与0202-6回交得到回交四代BC4。

[0039] 将BC4于第六年夏季(6月底)播种,春化,春化后,将植株置于温度15~28℃以下的大棚中,进行加代繁殖,11月上旬选育出1个综合农艺性状优良及不育性稳定的不育系CMS066,同时0202-6自交得到胞质雄性不育保持系。

[0040] 第七年3月下旬,不育系CMS066与其它优良且稳定的紫苜蓝DH株系试配杂交组合48个,当年8月初参加田间品种比较试验,进行田间鉴定、筛选,配合力测定,最终选育出性状优质、抗病、紫苜蓝紫冠55(CMS066×0202-8),该品种较秀冠(CK)早熟4天、产量4182.3Kg/667m²,较秀冠(CK)3910.8Kg/667m²增产6.9%抗菌核病,黑腐病性强、口感脆

甜,综合农艺性状表现优良,见表 4,表 5。

[0041] 二 紫冠 55 特征特性

[0042] 早熟,定植后 55 天可采收。植株半直立、株高约 50cm,开展度约 47cm,叶片墨绿色,叶脉暗红色,球茎高圆形,表皮深紫色,抗菌核病,黑腐病性强,果肉白色,口感脆嫩,微甜,品质极佳,适宜密植,单球重约 1100 克。

[0043] 三 繁殖、制种技术要点

[0044] 1 亲本繁殖:采用简易大棚采种,不育系与相应的保持系以 1:2 栽培。开花期在棚内放蜜蜂授粉,每个大棚 2 箱,花期过后拔除保持系。从不不育系植株采种得到母本种子。父本采种棚在开花期通过蜜蜂授粉,提高采种质量。

[0045] 2 杂种一代制种技术:

[0046] (1) 严格隔离:在制种基地一定要采取严格隔离措施,最好是自然屏障隔离,隔离距离应在 1500 米以上。

[0047] (2) 播期调整:以本发明的不育系 CMS066 为母本,优良自交亲和系 0202-8 为父本进行杂交制种。由于父母本的花期不一致,在制种时为了使父母本花期相遇,提高种子产量,在播种时需要根据制种地气候条件调整父母本的播种期。

[0048] (3) 定植比例:一般情况下,父本与母本按照 1:2 进行定植。

[0049] (4) 田间管理:在江苏地区,一般 9 月上旬播种,50 孔穴盘育苗,5-6 叶直接定植简易大棚避雨栽培,气温达 30℃ 以上时四周通风,开花前注意杂株的及时发现和拔除。开花期在棚内放蜜蜂授粉,每个大棚 2 箱,花期过后拔除父本系。加强田间病虫害的管理。

[0050] 表 1 紫苜蓿 DH 自交系 0202-6 与紫甘蓝、甘蓝胞质雄性不育系回交转育后代性状

[0051]

回交转育	回交代数	形态变异趋向	变异程度	不育株率 (%)	不育度 (%)
与甘蓝 CMS014 回交转育	BC1	0202 - 6	19	100	100
	BC2	0202 - 6	34	100	100
	BC3	0202 - 6	55	100	100
	BC4	0202 - 6	77	100	100
	BC5	0202 - 6	86	100	100
	BC6	0202 - 6	95	100	100
	BC7	0202 - 6	97	100	100
	BC8	0202 - 6	99	100	100
与紫甘蓝 CMS038 回交转育	BC1	0202 - 6	40	100	100
	BC2	0202 - 6	67	100	100
	BC3	0202 - 6	86	100	100
	BC4	0202 - 6	95	100	100
	BC5	0202 - 6	98	100	100
	BC6	0202 - 6	99	100	100

[0052] 表 2 紫苜蓿 DH 自交系 0202 - 6 与紫甘蓝及甘蓝胞质雄性不育系回交转育后代比较

[0053]

回交转育	花冠直径 mm	花冠开放程度	花瓣大小 mm	花朵颜色	雌蕊长度 mm	雄蕊形状颜色	蜜腺	畸形雌蕊%	畸形种荚%	死花蕾情况%	抗病性
与甘蓝 CMS014 回交转育	15.3 × 14.7	正常	8.1 × 6.3	浓黄色	6.1	长丝状，瘪，黄色	中	1.2	3.4	3.2	强
与紫甘蓝 CMS038 回交转育	17.1 × 18.1	正常	10.5 × 7.2	浓黄色	9.2	长丝状，瘪，黄色	大	0.6	0.5	1.3	强

[0054] 表 3 紫甘蓝、紫苜蓝胞质雄性不育系及保持系、父本系的生物学性状

[0055]

不育系	株高 cm	开展度 cm	外叶数 片	定植至收获天	叶片颜色	叶球颜色	单球重 kg	球高 cm	球宽 cm	中心柱长 cm	中心柱宽 cm	抗逆性	抗病性
甘蓝 CMS014	32~34	57~60	11.2	60	绿	绿	1.31	11.8	17.5	4.8	2.7	强	强
紫甘蓝 CMS038	35~36	58~61	11.5	65	紫	紫	1.42	12.6	18.2	5.1	2.8	强	强
紫苜蓝	53~	37~	9.2	52	墨	紫	0.91	14.4	13.0			强	强

[0056]

0202 - 6	54	41			绿								
紫苜蓝 CMS066	54 ~ 55	37 ~ 42	9.3	50	墨绿	深紫	0.92	14.7	13.1			强	强
紫苜蓝 0202 - 8	50 ~ 52	36 ~ 40	9.5	56	绿	紫	0.85	13.7	12.8			强	强

[0057] 表 4 紫冠 55 品种生物学性状

[0058]

品种	株高 cm	开展度 cm	叶片颜色	球茎表皮颜色	球肉颜色	口感	球茎重 /5 个 g	全生育期 d	采收期 d
紫冠 55	50	47	墨绿	深紫	白	脆甜	1100.8	85	7
秀冠(CK)	51	48	墨绿	紫	白	略甜	1030.2	89	4

[0059] 表 5 紫冠 55 品种产量及抗病性

[0060]

品种	产量 Kg/667 m ²	比对照 ± %	菌核病 (TuMV)		黑腐病 (Br)	
			病情指数	抗病类型	病情指数	抗病类型
紫冠 55	4182.3	6.9	2.6	高抗	3.8	高抗
秀冠 (CK)	3910.8	-	7.5	抗	11.5	抗

[0061] 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。

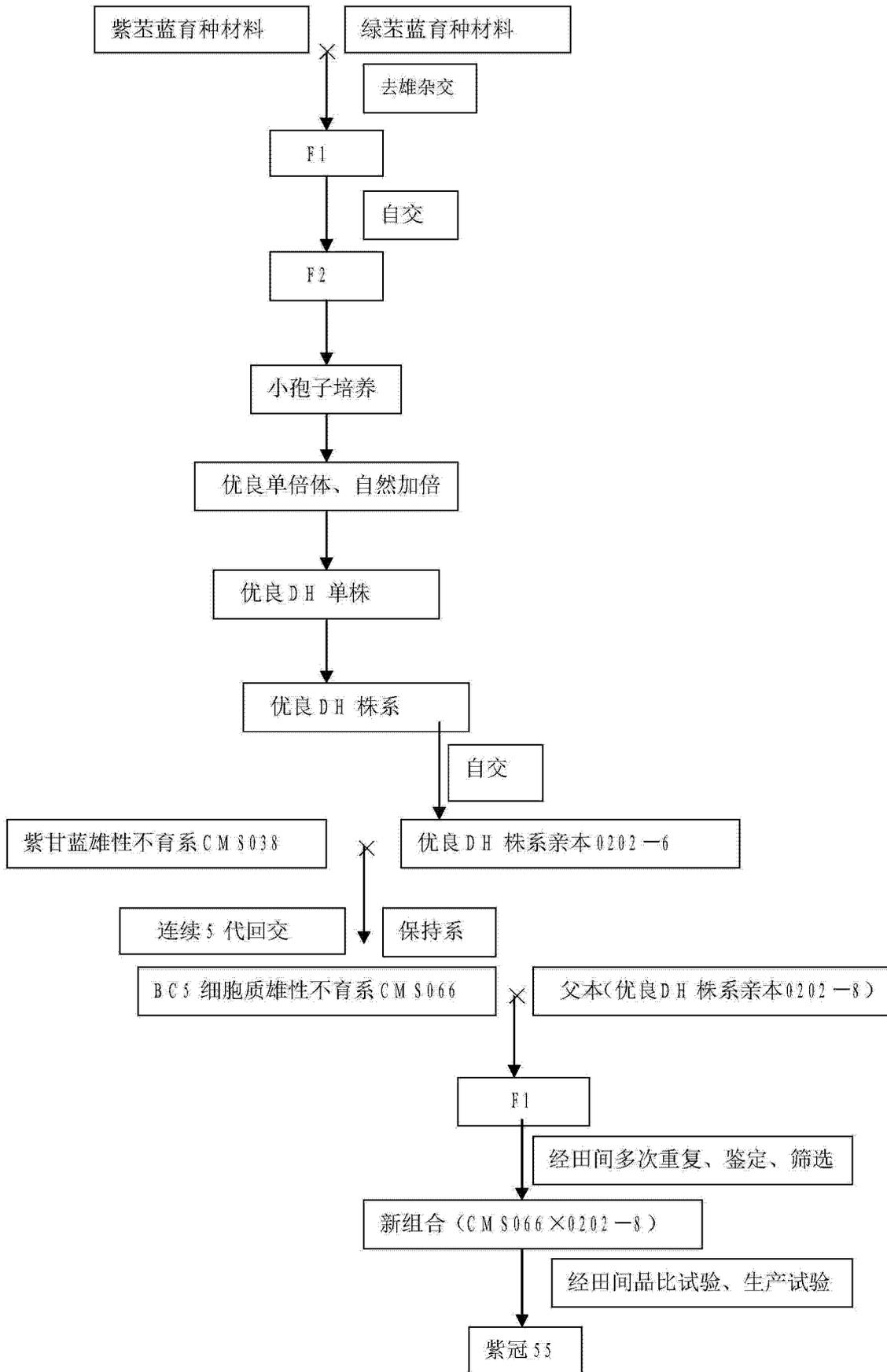


图 1