



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109349099 A

(43)申请公布日 2019.02.19

(21)申请号 201811382036.5

(22)申请日 2018.11.20

(71)申请人 贵州省油料研究所

地址 550000 贵州省贵阳市小河区金农社  
区金农路

(72)发明人 杨斌 肖华贵 饶勇 王璐璐

唐容 张超 黄泽素 代文东

(74)专利代理机构 重庆市信立达专利代理事务

所(普通合伙) 50230

代理人 包晓静

(51)Int.Cl.

A01H 1/02(2006.01)

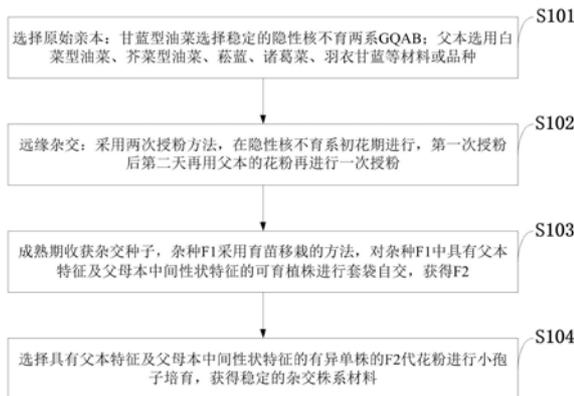
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

甘蓝型油菜隐性核不育系近、远缘杂交选育油菜的选育方法

(57)摘要

本发明属于油菜育种技术领域,公开了一种甘蓝型油菜隐性核不育系近、远缘杂交选育油菜的方法;选择原始亲本:甘蓝型油菜选择稳定的隐性核不育两系材料;父本选用芸薹属、十字花科或者亲缘关系更远的材料或品种;远缘杂交:采用两次授粉方法,在隐性核不育系初花期进行;成熟期收获杂交种子,杂种F1采用育苗移栽的方法;在F<sub>2</sub>-F<sub>3</sub>代取花粉进行小孢子培育,获得杂交后代株系材料。本发明有效减少母本剥蕾时间,减少对母本柱头的伤害;免除母本花粉对杂交后代的影响;本发明有效提高杂种成功的机率,将外缘物种的基因导入甘蓝型油菜基因组。本发明获得早熟、矮秆和白花等甘蓝型油菜新材料。



1. 一种甘蓝油菜隐性核不育系近、远缘杂交选育油菜的选育方法,其特征在于,所述甘蓝油菜隐性核不育系近、远缘杂交选育油菜的选育方法包括:

步骤一,选择原始亲本:甘蓝型油菜选择稳定的隐性核不育两系GQAB;父本选用白菜型油菜、芥菜型油菜、菘蓝、诸葛菜、羽衣甘蓝材料或品种;

步骤二,远缘杂交:采用两次授粉方法,在隐性核不育系初花期进行,第一次授粉后第二天再用父本的花粉再进行一次授粉;

步骤三,成熟期收获杂交种子,杂种F<sub>1</sub>采用育苗移栽的方法,对杂种F<sub>1</sub>中具有父本特征及父母本中间性状特征的可育植株进行套袋自交,获得F<sub>2</sub>;

步骤四,选择具有父本特征及父母本中间性状特征的有异单株的F<sub>2</sub>代花粉进行小孢子培育,获得稳定的杂交株系材料。

2. 如权利要求1所述的甘蓝油菜隐性核不育系近、远缘杂选育油菜的方法,其特征在于,所述步骤一中,甘蓝型油菜,选择丰产性好,含油量高、杂交亲和性高稳定的甘蓝型油菜隐性核不育两系材料中的不育株。

3. 如权利要求1所述的甘蓝油菜隐性核不育系近、远缘杂交选育油菜的选育方法,其特征在于,所述步骤二中,采用两次授粉方法,第一次授粉后第二天再用父本的花粉再进行一次授粉。

4. 如权利要求1所述的甘蓝油菜隐性核不育系近、远缘杂交选育油菜的选育方法,其特征在于,所述步骤三中,杂种F<sub>1</sub>采用育苗移栽的方法,保证杂交种子的正常出苗和成活。

## 甘蓝油菜隐性核不育系近、远缘杂交选育油菜的选育方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于油菜育种技术领域,尤其涉及一种甘蓝油菜隐性核不育系近、远缘杂交选育油菜的选育方法。

### 背景技术

[0002] 目前,业内常用的现有技术是这样的:

[0003] 甘蓝型油菜为十字花科重要的油料作物,是目前世界上栽培面积最大的油料作物之一,甘蓝型油菜*Brassica napus* (AACC,  $2n=38$ ) 是异源四倍体,是由二倍体白菜*Brassica rapa* (AA,  $2n=20$ ) 和二倍体甘蓝*Brassica oleracea* (CC,  $2n=18$ ) 杂交自然加倍形成的,相对于原始种其进化历史较短,引入中国80年左右,遗传基础比较狭窄。要提升甘蓝型油菜油菜品种的产量和品质及抗性潜力急需拓展甘蓝型油菜的遗传基础,选育适用于农业生产和工业用途的甘蓝型油菜品种是油菜育种家的目标。油菜育种家历来重视甘蓝油菜的种质创新和选育,育种的竞争主要是新材料和新技术的集成创新竞争。拓宽现有甘蓝型油菜品种的遗传基础最主要的方式就是通过杂交、细胞融合、诱变、基因工程等手段。其中远缘杂交是油菜种质创新和改良的重要手段,自从1917年kqjanus第一次报道甘蓝型油菜与芜菁种间杂交以来,芸薹属植物的各个种间以及该属与其近缘属间杂交相继有报道。通过远缘杂交手段已将芥菜型油菜中黄籽性状、白菜型油菜的早熟性状导入甘蓝型油菜品种中,将芜菁抗根肿病基因导入甘蓝型油菜,将萝卜的不育基因导入甘蓝型油菜。

[0004] 一般的常规远缘杂交存在的主要问题,(1)远缘杂交受精前不亲和。由于杂交时,异源花粉很难在柱头上黏合和萌发,即使有少量花粉粒萌发,由于在花粉黏合的部位及其附近柱头乳突细胞内产生大量胼胝质,花粉管很难生长进入柱头造成受精困难。(2)远缘杂交受精后不亲和。胚胎发育障碍,杂种胚不发育、发育不正常或中途停止发育以及胚乳的不正常引起杂交不结实或结实率极低。(3)远缘杂种的不育性。有时虽能得到包含杂种胚的种子,但种子不能发育,或虽能发芽,但在苗期或成株前天亡;杂种植株不能开花,或雌雄配子不育,因而造成杂种的结实性差,甚至完全不能结实。

[0005] 通常进行甘蓝型有性近、远缘杂交的方法是用正常可育的油菜做母本采用剥蕾授粉的方式进行,去雄的过程容易伤害母本植株柱头、杂交效率低,或因去雄不彻底容易产生假杂种,一般很难收到杂交种子,即使收到少量种子,杂种后代选育难度大。因此研究选用杂交亲和性高,杂交成功率高,效率高的材料和技术,对创新油菜种质资源具有重要作用。

[0006] 生产上需要选育早熟、高产、抗病、抗倒的油菜新品种,通过远缘杂交将异种或异属抗病、抗倒、早熟等有益基因导入甘蓝型油菜品种中,拓展甘蓝型油菜基因库资源促进我国油菜选育具有重要的意义。

[0007] 综上所述,现有技术存在的问题是:

[0008] (1) 现有技术杂交亲和性低,难于收到真杂交种子;

[0009] (2) 现有技术中杂交效率低,容易产生假杂种;

[0010] (3) 现有技术中难以将异源、异种的有利基因导入甘蓝型油菜中。

[0011] 解决上述技术问题的难度和意义：

[0012] 通过远缘杂交将异种、异属的有益基因导入甘蓝型油菜，一直是油菜育种家拓宽甘蓝型油菜遗传基础、创新种质的重要手段，但采用常规去雄方法难以收到真实杂交种子，即使收到少量的种子，其中假杂种的比例较高。采用亲和性高的隐性核不育系与异源物种进行远缘杂交，有效提高杂种结实率和杂交成功率，能有效的将异种、异属、甚至亲缘关系更远物种的有益基因导入甘蓝型油菜，拓宽甘蓝型油菜的遗传基础，通过选用亲和性高的甘蓝型隐性核不育系与其他物种进行远缘杂交能大大提高杂种成功率，能大幅度提高有利基因的导入效率。

### 发明内容

[0013] 针对现有技术存在的问题，本发明提供了甘蓝油菜隐性核不育系近、远缘杂交选育油菜的选育方法。

[0014] 本发明是这样实现的，甘蓝油菜隐性核不育系近、远缘杂交选育油菜的选育方法：

[0015] 步骤一，选择原始亲本：甘蓝型油菜选择稳定的隐性核不育两系GQAB；父本选用白菜型油菜、芥菜型油菜、菘蓝、诸葛菜、羽衣甘蓝材料或品种；

[0016] 步骤二，远缘杂交：采用两次授粉方法，在隐性核不育系初花期进行，第一次授粉后第二天再用父本的花粉再进行一次授粉；

[0017] 步骤三，成熟期收获杂交种子，杂种F1采用育苗移栽的方法，对杂种F1中具有父本特征及父母本中间性状特征的可育植株进行套袋自交，获得F2；

[0018] 步骤四，选择具有父本特征及父母本中间性状特征的有异单株的F2代花粉进行小孢子培育，获得稳定的杂交株系材料。

[0019] 进一步，步骤一中，甘蓝型油菜，选择杂交亲和性高、丰产性好、含油量高稳定的甘蓝型油菜隐性核不育两系材料中不育株；

[0020] 进一步，步骤二中，采用两次授粉方法，第一次授粉后第二天再用父本的花粉再进行一次授粉；

[0021] 进一步，步骤三中，杂种F1采用育苗移栽的方法，将收获的杂交种子在营养土上播种出苗，幼苗长到两片真叶时，择阴天将幼苗移栽入试验田，在移栽7天内保持土壤湿润，保证杂交种子的正常出苗和成活。

[0022] 进一步，步骤四中，在杂种后代F2或F3初花期选择可育株中花蕾长度在3-4mm大小的花蕾进行小孢子培养。

[0023] 综上所述，本发明的优点及积极效果为：本发明提供的甘蓝油菜隐性核不育系近、远缘杂交选育油菜的选育方法采用具有高亲和性的隐性核不育两系作母本材料进行甘蓝型油菜远缘杂交，能有效减少母本剥蕾时间，同时减少剥蕾对母本柱头造成伤害；同时免除母本花粉对杂交后代的影响。采用常用的油菜作母本与油菜亲缘关系较远的材料进行远缘杂交很难或者基本上收不到真实杂交种子。甘蓝型油菜做母本与芸薹属近源种芥菜型油菜杂交，一般只能收到少量种子，而属间杂交比较困难。采用本发明中高亲和的甘蓝型油菜隐性核不育材料中的不育株作母本与油菜亲缘关系较近的白菜型油菜和芥菜型油菜杂交较易获得杂交后代种子，与亲缘关系较远的羽衣甘蓝、诸葛菜、菘蓝等物种间进行杂交能有效的提高杂种成功的机率，将外缘物种的基因导入甘蓝型油菜基因组。

[0024] 本发明通过本杂交获得：甘蓝型油菜与白菜型油菜杂交获得早熟甘蓝型油菜材料，甘蓝型油菜与羽衣甘蓝杂交获得矮秆甘蓝型油菜材料，甘蓝型油菜与萝卜杂交获得白花材料等甘蓝型油菜新材料。

### 附图说明

[0025] 图1是本发明实施例提供的甘蓝油菜隐性核不育系近、远缘杂交选育油菜的选育方法流程图。

### 具体实施方式

[0026] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合实例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0027] 下面结合附图对本发明进行详细的描述；

[0028] 如图1所示，本发明实施例提供的甘蓝油菜隐性核不育系近、远缘杂交选育油菜的选育方法：

[0029] S101：选择原始亲本：甘蓝型油菜选择稳定的隐性核不育两系GQAB；父本选用白菜型油菜、芥菜型油菜、菘蓝、诸葛菜、羽衣甘蓝等材料或品种；

[0030] S102：远缘杂交：采用两次授粉方法，在隐性核不育系初花期进行，第一次授粉后第二天再用父本的花粉再进行一次授粉；

[0031] S103：成熟期收获杂交种子，杂种F1采用育苗移栽的方法，对杂种F1中具有父本特征及父母本中间性状特征的可育植株进行套袋自交，获得F2；

[0032] S104：选择具有父本特征及父母本中间性状特征的有异单株的F2代花粉进行小孢子培育，获得稳定的杂交株系材料。

[0033] 步骤S101中，本发明实施例提供的甘蓝型油菜，选用杂交亲和性高、丰产性好，含油量高的隐性核不育两系GQAB甘蓝型油菜；

[0034] 步骤S102中，本发明实施例提供的采用两次授粉方法，第一次授粉后第二天再用父本的花粉再进行一次授粉；

[0035] 步骤S103中，本发明实施例提供的杂种F1采用育苗移栽的方法，保证杂交种子的正常出苗。

[0036] 下面结合实施例对本发明的应用原理作进一步的描述。

[0037] 实施例1：甘蓝型油菜与羽衣甘蓝远缘杂交

[0038] 2010年3月，在稳定甘蓝型油菜隐性核不育系GQAB的初花期选择健壮的不育株套袋，套袋5-7天后选择新开的花朵取观赏羽衣甘蓝的花粉与之杂交授粉花朵52朵，5月在油菜成熟期收获角果7个，脱粒获得种子9粒，2010年秋将杂交F1种子播在营养盆内出苗8株，在幼苗长出两片真叶时，择阴天移栽入试验田，移栽后保持土壤湿润确保幼苗正常成活。2011年春初花期有7株成苗开花，其中有2株为不育株，有5株可育株，选择其中两株明显具有父本和母本中间性状的植株套袋自交，2011年秋将两株自交种子F2播入试验田，2012年春在两个株系中选择开花期早的单株和矮秆的植株套袋自交，2012年秋将收获早、矮单株的自交种子播入试验田，2013年春在油菜F3的后代中选择开花期早的和矮秆单株的花蕾进

行小孢子培养,2013年秋将获得的小孢子苗移栽入大田,2014年分别获得开花期早和矮秆的甘蓝型油菜材料。

[0039] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

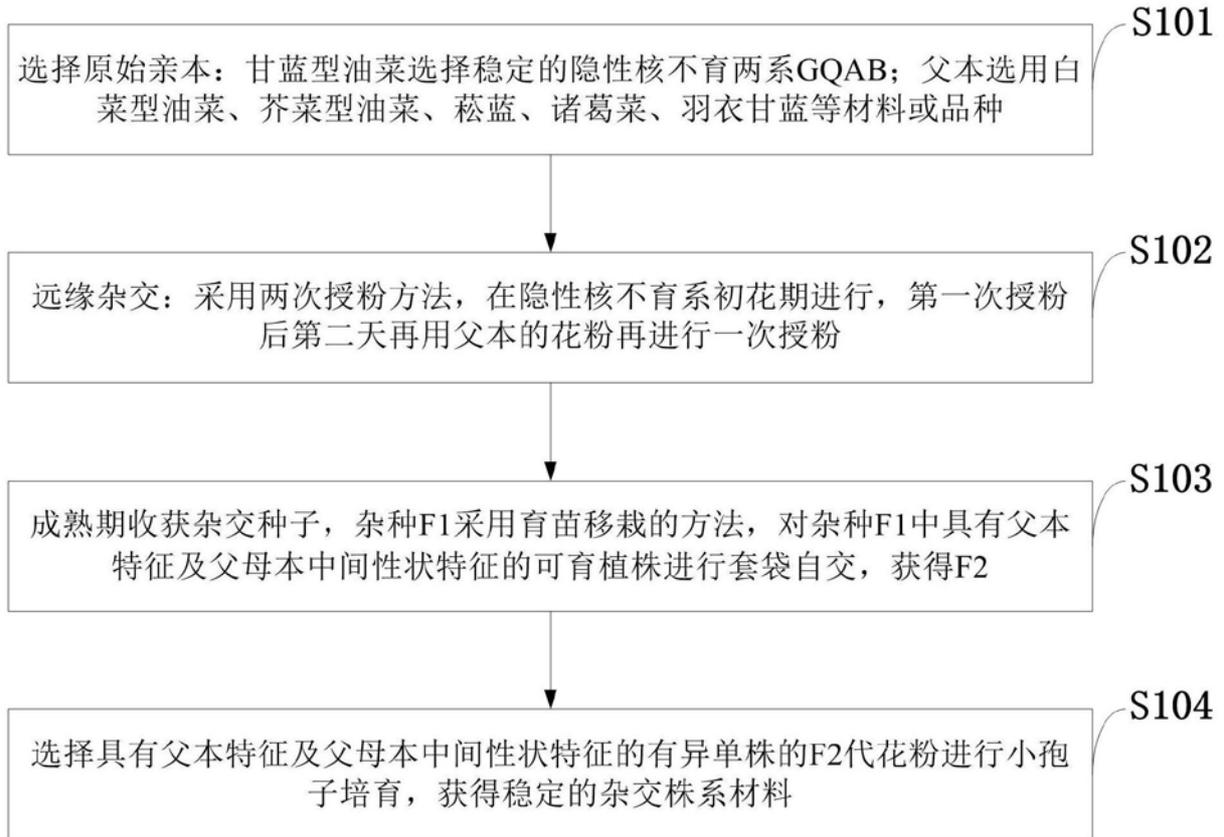


图1