



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111328706 A
(43)申请公布日 2020.06.26

(21)申请号 202010339297.X

(22)申请日 2020.04.26

(71)申请人 浙江省农业科学院

地址 310021 浙江省杭州市江干区石桥路
198号

(72)发明人 倪西源 石江华 黄吉祥 赵坚义

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 马云华

(51)Int.Cl.

A01H 1/02(2006.01)

A01H 1/04(2006.01)

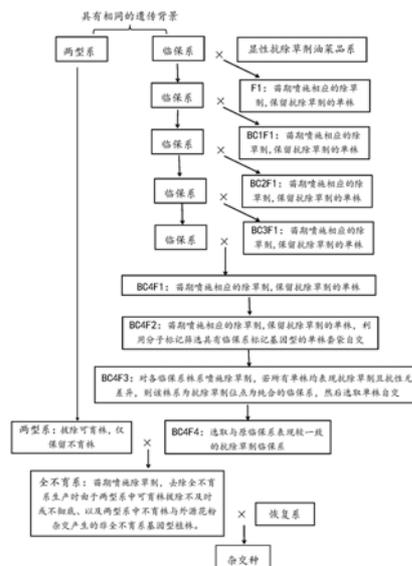
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种提高甘蓝型油菜隐性上位互作核不育的全不育系和杂交种纯度的方法

(57)摘要

本发明提供了一种提高甘蓝型油菜隐性上位互作核不育的全不育系和杂交种纯度的方法,涉及甘蓝型油菜育种技术领域;所述方法通过选育具有抗除草剂性状的临保系,再利用两型系中的不育株与抗除草剂的临保系杂交生产抗除草剂的全不育系,然后在生产杂交种时通过对全不育系喷施相应的除草剂,可以去除在全不育系生产时由于两型系中可育株拔除不及时或不彻底、以及其它外源花粉污染而产生的非全不育系基因型植株,从而提高全不育系及所生产的杂交种的纯度;同时,利用本发明所述方法还可以减少杂交种生产过程中全不育系去杂的工作量。



1. 一种提高甘蓝型油菜隐性上位互作核不育的全不育系和杂交种纯度的方法,其特征在于,包括以下步骤:(1)以油菜显性抗除草剂的品系为供体亲本,以临保系为轮回亲本,通过回交转育,将抗除草剂性状转育到临保系中,选育得到抗除草剂的临保系;在所述回交转育过程中,将每一代得到的种子播种后,苗期喷洒除草剂,筛选抗除草剂的单株进行下一代的回交转育;

(2)在隔离条件下种植所述两型系和抗除草剂的临保系,开花前拔除两型系中的可育株,使两型系中的不育株与所述抗除草剂的临保系自由授粉,成熟后收获两型系中不育株所结种子,获得抗除草剂的全不育系;

(3)在隔离条件下种植恢复系和所述抗除草剂的全不育系,苗期去除所述抗除草剂的全不育系中的非全不育系基因型植株,成熟后收获全不育系植株上所结的种子,获得杂交种。

2. 根据权利要求1所述方法,其特征在於,步骤(1)所述回交转育的代数为3~4代。

3. 根据权利要求1所述方法,其特征在於,步骤(2)中所述抗除草剂的临保系具有抗除草剂的特性,两型系不具有抗除草剂的特性。

4. 根据权利要求1所述方法,其特征在於,步骤(3)在苗期喷施相应的除草剂去除步骤(2)中所述抗除草剂的全不育系生产时由于两型系中可育株拔除不及时或不彻底、以及两型系中不育株与外源花粉杂交产生的非全不育系基因型植株。

一种提高甘蓝型油菜隐性上位互作核不育的全不育系和杂交种纯度的方法

技术领域

[0001] 本发明属于甘蓝型油菜育种技术领域,具体涉及一种提高甘蓝型油菜隐性上位互作核不育的全不育系和杂交种纯度的方法。

背景技术

[0002] 甘蓝型油菜隐性上位互作核不育系统具有不育性彻底、稳定和恢复源广等优点,同时克服了“两系法”核不育系统制种时需拔除50%可育株的难题;该不育类型在生产中采用三系法利用模式,即利用两型系中不育株与临保系杂交产生全不育系、然后利用全不育系与恢复系杂交生产杂交种(陈凤祥等,作物学报,1998)。在该不育系统应用的早期,选育的两型系和临保系间遗传差异较大,造成配制的杂交种实际为三交种,存在杂种优势不强和整齐度较差的情况。目前,借助与育性基因连锁的分子标记,然后通过回交转育等方法可以最终筛选出具有相同遗传背景的两型系和临保系。

[0003] 分子标记辅助选育解决了两型系和临保系要具有相同遗传背景的难题,但该不育系统在生产中还有着挑战。在全不育系的生产过程中需要拔除两型系中约50%的可育株,仅保留约50%的不育株与临保系杂交,最后收获两型系不育株上的种子即为全不育系。全不育系的生产时两型系中可育株的拔除工作需要开花前完成,可育株的花蕾较饱满,可根据花蕾的大小判断两型系中的可育株和不育株。但由于两型系群体中单株间在开花时间上存在3~4天的时间差异,可育株的拔除工作需要3~4次,实际生产中存在可育株拔除时已经开花和可育株拔除不彻底的情况。此外,由于隔离条件不彻底还会造成两型系中不育株与全不育系制种田外的十字花科植物(如青菜、白菜和甘蓝型油菜等)杂交。综上所述,所生产的全不育系种子中存在下列非全不育系基因型的种子:1、未彻底拔除的两型系可育株的自交种子;2、不育株与未拔除或未及时拔除的两型系可育株杂交的种子;3、两型系中不育株与全不育系制种田外的十字花科植物杂交的种子。然而目前并没有一种可以显著提高全不育系及利用全不育系配制的杂交种的纯度的方法。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于一种提高甘蓝型油菜隐性上位互作核不育的全不育系和杂交种纯度的方法,从而提高全不育系纯度、并最终提高杂交种的纯度。

[0005] 为了实现上述发明目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 本发明提供了一种提高甘蓝型油菜隐性上位互作核不育的全不育系和杂交种纯度的方法,包括以下步骤:(1)以油菜显性抗除草剂的品系为供体亲本,以临保系为轮回亲本,通过回交转育,将抗除草剂性状转育到临保系中,选育得到抗除草剂的临保系;在所述回交转育过程中,将每一代得到的种子播种后,苗期喷洒除草剂,筛选抗除草剂的单株进行下一代的回交转育;

[0007] (2)在隔离条件下种植所述两型系和抗除草剂的临保系,开花前拔除两型系中的

可育株,使两型系中的不育株与所述抗除草剂的临保系自由授粉,成熟后收获两型系中不育株所结种子,获得抗除草剂的全不育系;

[0008] (3) 在隔离条件下种植恢复系和所述抗除草剂的全不育系,苗期去除所述抗除草剂的全不育系中的非全不育系基因型植株,成熟后收获全不育系植株上所结的种子,获得杂交种。

[0009] 优选的,步骤(1)所述回交转育的代数为3~4代。

[0010] 优选的,步骤(2)中所述抗除草剂的临保系具有抗除草剂的特性,两型系不具有抗除草剂的特性。

[0011] 优选的,步骤(3)在苗期喷施相应的除草剂去除步骤(2)中所述抗除草剂的全不育系生产时由于两型系中可育株拔除不及时或不彻底、以及两型系中不育株与外源花粉杂交产生的非全不育系基因型植株。

[0012] 本发明提供了一种提高甘蓝型油菜隐性上位互作核不育的全不育系和杂交种纯度的方法,所述方法可以生产抗除草剂的甘蓝型油菜隐性上位互作核不育的全不育系,然后在生产杂交种时通过对全不育系喷施相应的除草剂,可以去除在全不育系生产时由于两型系中可育株拔除不及时或不彻底、及其它外源花粉污染而产生的非全不育系基因型植株,从而提高全不育系及所生产的杂交种的纯度;同时,利用本发明所述方法还可以减少杂交种制种过程中全不育系去杂的工作量。

附图说明

[0013] 图1为本发明所述方法的流程图。

具体实施方式

[0014] 本发明提供了一种提高甘蓝型油菜隐性上位互作核不育的全不育系和杂交种纯度的方法,包括以下步骤:(1)以油菜显性抗除草剂的品系为供体亲本,以临保系为轮回亲本,通过回交转育,将抗除草剂性状转育到临保系中,选育得到抗除草剂的临保系;在所述回交转育过程中,将每一代得到的种子播种后,苗期喷洒除草剂,筛选抗除草剂的品系进行下一代的回交转育;

[0015] (2) 在隔离条件下种植所述两型系和抗除草剂的临保系,开花前拔除两型系中的可育株,使两型系中的不育株与所述抗除草剂的临保系自由授粉,成熟后收获两型系中不育株所结种子,获得抗除草剂的全不育系;

[0016] (3) 在隔离条件下种植恢复系和所述抗除草剂的全不育系,苗期去除所述抗除草剂的全不育系中的非全不育系基因型植株,成熟后收获全不育系植株上所结的种子,获得杂交种。

[0017] 本发明所述方法优选按图1所示流程进行:以油菜显性抗除草剂的品系为供体亲本,以临保系为轮回亲本,通过回交转育,将抗除草剂性状转育到临保系中,选育得到抗除草剂的临保系;在所述回交转育过程中,将每一代得到的种子播种后,苗期喷洒除草剂,筛选抗除草剂的品系进行下一代的回交转育。本发明所述回交转育的代数为3~4代。本发明所述抗除草剂性状优选的表现对草甘膦或苯磺隆中的某一类除草剂具有抗性。本发明所述回交转育的方法,优选包括:

[0018] 1) 以临保系为母本与抗除草剂的油菜品系杂交产生F₁代种子,田间种植F₁世代群体,在苗期按喷施相应的除草剂去除非F₁基因型单株,得F₁单株;

[0019] 2) 利用所述F₁单株与临保系回交,获得BC₁F₁代种子;

[0020] 3) 田间种植所述BC₁F₁代种子,在苗期喷施相应的除草剂去除非抗除草剂的单株,在花期选取抗除草剂的单株与临保系回交,获得BC₂F₁代种子;

[0021] 4) 田间种植所述BC₂F₁代种子,在苗期喷施相应的除草剂去除非抗除草剂的单株,在花期选取抗除草剂的单株与临保系回交,获得BC₃F₁代种子;

[0022] 5) 田间种植所述BC₃F₁代种子,在苗期喷施相应的除草剂去除非抗除草剂的单株,在花期选取抗除草剂的单株与临保系回交,获得BC₄F₁代种子;

[0023] 6) 田间种植所述BC₄F₁代种子,在苗期喷施相应的除草剂去除非抗除草剂的单株,在花期选取抗除草剂的单株自交,获得BC₄F₂代种子;

[0024] 7) 田间种植两型系和所述BC₄F₂代种子,在苗期对BC₄F₂群体喷施相应的除草剂去除非抗除草剂的单株,对抗除草剂的单株提取基因组DNA,并对利用分子标记筛选的具有临保系标记基因型的单株套袋自交;同时以两型系中不育株为母本与临保系标记基因型的单株杂交、获得测交种子;

[0025] 8) 田间种植所述临保系标记基因型的单株及测交种子,在苗期对临保系标记基因型的自交后代喷施相应的除草剂去除非抗除草剂的单株;在花期考察测交后代的育性,表现全不育的对应父本即为抗除草剂的临保系、并选取单株自交;

[0026] 9) 田间种植两型系和步骤8)中获得的抗除草剂的临保系,在苗期对临保系标记基因型的自交后代喷施相应的除草剂,考察各临保系对除草剂的抗性分离情况,若表现所有单株均抗除草剂且抗性无差异则该临保系的抗除草剂位点为纯合的、若表现为单株对除草剂的抗性有分离则该临保系的抗除草剂位点为杂合的,然后在具有纯合的抗除草剂位点且与两型系农艺性状较为一致的临保系中选取单株自交,自交后代即为抗除草剂的临保系。

[0027] 本发明对上述步骤2)~9)中的回交和测交的方法并没有特殊限定,利用本领域的常规方法即可。

[0028] 得抗除草剂的临保系后,本发明在隔离条件下种植所述两型系和抗除草剂的临保系,开花前拔除两型系中的可育株,使两型系中的不育株与所述抗除草剂的临保系自由授粉,成熟后收获两型系中不育株所结种子,得抗除草剂的全不育系。本发明优选在隔离条件下种植两型系和所述抗除草剂的临保系,苗期对抗除草剂的临保系喷施相应的除草剂,在现蕾后且开花前彻底拔出两型系中的可育株,开花后两型系中不育株与抗除草剂的临保系自由授粉,待终花后将抗除草剂的临保系彻底割除并移出田外,待成熟后收获两型系中不育株的种子即为抗除草剂的全不育系。本发明对所述两型系和所述抗除草剂的临保系的种植比例并没有特殊限定,利用本领域的常规育种比例即可。本发明所述两型系和临保系优选具有相同的遗传背景,且两型系中不育株与临保系杂交可以生产全不育系。

[0029] 得抗除草剂的全不育系后,本发明在隔离条件下种植恢复系和所述抗除草剂的全不育系,苗期去除所述抗除草剂的全不育系中的非全不育系基因型植株,成熟后收获全不育系植株上所结的种子,得杂交种。在本发明中,优选在苗期对其喷施相应的除草剂,开花后与恢复系自由授粉,待终花后将恢复系彻底割除并移出田外,待成熟后收获的抗除草剂的全不育系种子即为杂交种。本发明对所述恢复系和所述抗除草剂的全不育系的种植比例

并没有特殊限定,利用本领域的常规育种比例即可。本发明优选在苗期喷施相应的除草剂去除所述抗除草剂的全不育系生产时由于两型系中可育株拔除不及时或不彻底、以及两型系中不育株与外源花粉杂交产生的非全不育系基因型植株。

[0030] 下面结合实施例对本发明提供的一种提高甘蓝型油菜隐性上位互作核不育的全不育系和杂交种纯度的方法进行详细的说明,但是不能把它们理解为对本发明保护范围的限定。

[0031] 实施例1

[0032] 以油菜品种(系)浙双72、DS3、ZY50TAM和ZY50AB为基础材料,其中浙双72(审定编号:国审油2003008)是浙江省农业科学院选育的油菜品种,DS3为抗黄酰脲类除草剂的油菜品系(江苏省农业科学院引进,专利号:CN201710568511.7中公开,保藏编号CGMCC No.14298),ZY50TAM和ZY50AB是与油菜品种浙油50(浙江省农业科学院选育,审定编号:浙审油2009001)具有相同的遗传背景的临保系和两型系,临保系和两型系的选育方法如中国专利CN201010177110.7所示。ZY50AB中不育株与ZY50TAM杂交生产的全不育系命名为“ZY50全A”,“ZY50全A”与浙双72杂交生产的油菜杂交种命名为“越优572”。

[0033] (1) 首先以ZY50TAM为母本与DS3杂交产生F₁种子,田间种植F₁世代群体,在苗期按喷施8×(即推荐浓度的8倍,下同)苯磺隆去除非F₁基因型单株;

[0034] (2) 利用步骤(1)中F₁单株与ZY50TAM回交,获得BC₁F₁代种子;

[0035] (3) 田间种植步骤(2)中的BC₁F₁代种子,在苗期喷施8×苯磺隆去除非抗除草剂的单株,在花期选取抗除草剂的单株与ZY50TAM回交,获得BC₂F₁代种子;

[0036] (4) 田间种植步骤(3)中的BC₂F₁代种子,在苗期喷施8×苯磺隆去除非抗除草剂的单株,在花期选取抗除草剂的单株与ZY50TAM回交,获得BC₃F₁代种子;

[0037] (5) 田间种植步骤(4)中的BC₃F₁代种子,在苗期喷施8×苯磺隆去除非抗除草剂的单株,在花期选取抗除草剂的单株与ZY50TAM回交,获得BC₄F₁代种子;

[0038] (6) 田间种植步骤(5)中的BC₄F₁代种子,在苗期喷施8×苯磺隆去除非抗除草剂的单株,在花期选取抗除草剂的单株自交,获得BC₄F₂代种子;

[0039] (7) 田间种植ZY50AB和步骤(6)中的BC₄F₂代种子,在苗期对BC₄F₂群体喷施8×苯磺隆去除非抗除草剂的单株,对抗除草剂的单株提取基因组DNA,并对利用分子标记筛选的具有临保系标记基因型的单株套袋自交;同时以ZY50AB中不育株为母本与临保系标记基因型的单株杂交、获得测交种子;

[0040] (8) 田间种植步骤(7)中的临保系标记基因型的单株(BC₄F₃)及测交种子,在苗期对临保系标记基因型的自交后代喷施8×苯磺隆去除非抗除草剂的单株;在花期考察测交后代的育性,表现全不育的对应父本即为抗除草剂的临保系、并选取单株自交;

[0041] (9) 田间种植ZY50AB和步骤(8)中获得的抗黄酰脲类除草剂的临保系,在苗期对临保系标记基因型的自交后代喷施8×苯磺隆,考察各临保系对除草剂的抗性分离情况,然后在所有单株均抗除草剂且与ZY50AB农艺性状较为一致的临保系中选取单株自交,自交后代即为抗除草剂的临保系、命名为ZY50TAM-HR。

[0042] (10) 在隔离条件下种植ZY50AB和步骤9)中的ZY50TAM-HR,苗期对ZY50TAM-HR喷施8×苯磺隆,在现蕾后且开花前拔除ZY50AB中的可育株,开花后ZY50AB中不育株与ZY50TAM-HR自由授粉,待终花后将ZY50TAM-HR彻底割除并移出田外,待成熟后收获ZY50AB中不育株

的种子即为抗除草剂的全不育系、命名为“ZY50全A-HR”。

[0043] (11) 在隔离条件下种植浙双72和步骤10) 中的“ZY50全A-HR”，苗期对“ZY50全A-HR”喷施3×(即推荐浓度的3倍) 苯磺隆，开花后与浙双72自由授粉，待终花后将浙双72彻底割除并移出田外，待成熟后收获的“ZY50全A-HR”种子即为与“越优572”遗传背景较为一致的杂交种，命名为“越优572B”。

[0044] 通过在步骤(11) 中对“ZY50全A-HR”喷施苯磺隆可以去除步骤(10) 中由于ZY50AB中的可育株拔除不彻底或不及时、以及其它外源花粉污染而产生的非“ZY50全A-HR”基因型植株，从而提高了全不育系“ZY50全A-HR”及所生产的杂交种的纯度。

[0045] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

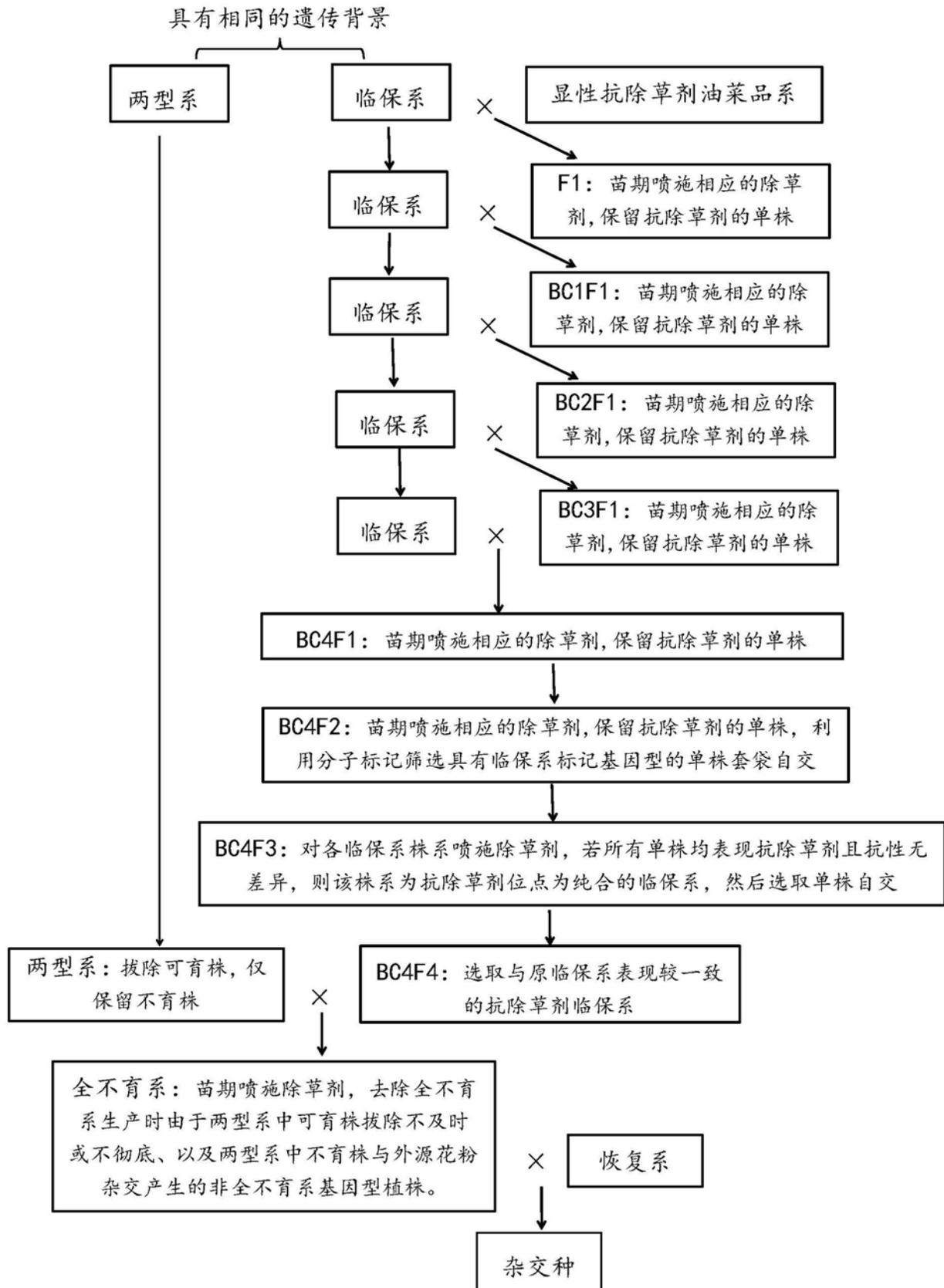


图1