



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105613257 B

(45)授权公告日 2018.05.15

(21)申请号 201511020758.2

A01H 1/04(2006.01)

(22)申请日 2015.12.31

审查员 李安

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105613257 A

(43)申请公布日 2016.06.01

(73)专利权人 中国农业科学院棉花研究所

地址 455000 河南省安阳市开发区黄河大道38号

(72)发明人 周晓箭 杨代刚 马雄风 裴小雨

周克海 张文生 刘艳改 李威

(74)专利代理机构 北京方韬法业专利代理事务

所(普通合伙) 11303

代理人 马丽莲

(51)Int.Cl.

A01H 1/02(2006.01)

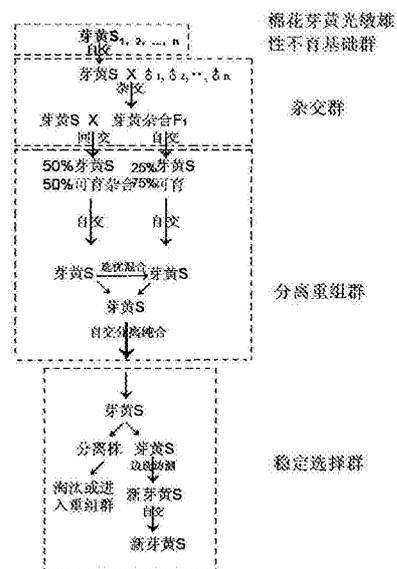
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种棉花不育系的轮回选育方法

(57)摘要

本发明公开了一种棉花不育系的轮回选育方法,以芽黄光敏雄性不育系为基础进行轮回选择,由芽黄光敏雄性不育系基础群、杂交群、分离重组群、稳定选择群四个种群组成一个轮回,通过一轮或多轮选育新芽黄光敏雄性不育系;杂交群,以棉花芽黄光敏雄性不育系与多个不同类型、具有目标性状、能正常自然繁殖且不含不育基因的棉花品系或杂交种材料杂交为基础建立;本发明选择芽黄光敏雄性不育系作为基础材料进行轮回选择,便于后代早期分离鉴定;芽黄光敏雄性不育系作为桥梁工具(平台或反应器)进行批量杂交,不但能降低劳动强度、省去大量用工,提高工作效率,还可以创造许多不同类型的符合要求的不育系育种材料或资源,是一种创新性的不育系选育方法。



1. 一种棉花不育系的轮回选育方法,其特征在于,以棉花芽黄光敏雄性不育系为基础进行轮回选择,由棉花芽黄光敏雄性不育系基础群、杂交群、分离重组群、稳定选择群四个种群组成一个轮回,通过一轮或多轮选育新芽黄光敏雄性不育系;

所述由棉花芽黄光敏雄性不育系基础群、杂交群、分离重组群、稳定选择群四个种群组成一个轮回具体包括如下步骤:

(1) 棉花芽黄光敏雄性不育系通过自交建立基础群;

(2) 在棉花芽黄光敏雄性不育系基础群中,选择符合当地育种目标的不育系,在当地不育季节与多个不同类型的、具有目标性状能正常自然繁殖且不含不育基因的棉花品系或杂交种材料杂交,产生一批杂交 F_1 代种子;

杂交 F_1 代种子种植后作父本与棉花芽黄光敏雄性不育系回交收获回交 F_1 代种子,同时,杂交 F_1 代种子种植后自然自交收获 F_2 种子,组成杂交群;

(3) 接下来进入分离重组群,用棉花芽黄光敏雄性不育系回交 F_1 代种子,种植后得到芽黄光敏不育株用于轮回选择育种的母本,杂交 F_1 植株上收获的 F_2 种子再种植 F_2 植株,分离出不育株和可育株,以上两个来源不育株在其可育期自然自交纯合,进一步分离,选择时除去可育株、明显不利性状的不育株个体和病株;

(4) 经过3-5代重组后进入稳定选择群,选择具有目标性状的不育系群体或个体进行系谱选择组成亚群,再经过筛选,用测验种边选择边测交,最终选择目标性状和综合性状优秀的不育系。

一种棉花不育系的轮回选育方法

技术领域

[0001] 本发明涉及棉花不育系育种领域,特别是涉及一种棉花不育系的轮回选育方法。

背景技术

[0002] 目前生产上应用的植物雄性不育系(简称不育系)分为两大类:三系不育系、两系不育系(主要包括隐性核不育系和光敏隐性核不育两用系)。三系和隐性核不育系的不育性保持都要人工用保持系对不育系授粉保持其不育性;光敏隐性核不育两用系的不育性保持只需调整播种期使其花期落在其花粉可育时间段就能保持其不育性,不需人工参与。但所有不育系杂交制种都是用恢复系花粉对不育系母本授粉收获母本上的种子来利用杂种优势。

[0003] 常规棉花不育系育种有父本系谱法和杂交授粉保持母本不育性两部分内容,父本系谱法是两个目标亲本(一个或两个亲本含有保持母本不育特性基因)杂交,再通过边选边测(包括不育性保持测交回交和杂交种育性恢复测交,对两系或三系配套选育)系谱选择,最后纯化保持系进而纯化不育系,利用杂交种进行品系比较试验选育不育系和新品种,其优点:杂交系谱清楚血缘关系可查,育种年限较短,容易出品种;缺点:亲本个数有限,遗传背景简单,遗传基础狭窄,后代分离类型有限,不育系保持不育性和繁殖需人工授粉,劳动强度大、工序环节多成本高。

[0004] 轮回选择是群体改良的一种有效手段,其基本规律即基因平衡定律:在一个完全随机交配的群体内,如果没有其他因素(如选择、突变、遗传漂移等)干扰时,则基因和基因型频率保持恒定,各世代不变。群体改良和作物育种的实质就是要不断打破群体基因和基因型的平衡,不断地提高被改良群体内人类所需基因和基因型的频率。从育种的角度来看,选择和基因重组是群体基因和基因型频率改变的主要因素和动力。通过作物群体改良,可以提高育种效率和育种水平。

[0005] 目前芽黄光敏雄性不育系主要是作为杂交一代制种母本使用,直接用于杂交种子生产和繁殖,如宇文璞等的发明专利《一种棉花不育系的繁种及其配套制种方法》(专利授权公告号CN1040828C),如喻树迅等的发明专利《一种芽黄标记光敏雄性不育系的繁育方法》(专利授权公告号CN102415332B)。本发明以其作为遗传工具或资源使用。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种创新性的棉花不育系的轮回选育方法,可以同时得到许多不同类型的符合要求的不育系种质资源,无需人工授粉保持不育性、工序简单、劳动强度低且工作效率高。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0008] 一种棉花不育系的轮回选育方法,以棉花芽黄光敏雄性不育系为基础进行轮回选择,由棉花芽黄光敏雄性不育系基础群、杂交群、分离重组群、稳定选择群四个种群组成一个轮回,通过一轮或多轮选育新芽黄光敏雄性不育系;所述杂交群,以棉花芽黄光敏雄性不

育系与多个不同类型、具有目标性状、能正常自然繁殖且不含不育基因的棉花品系或杂交种材料批量杂交为基础建立。

[0009] 进一步地,所述杂交群中,杂交F₁代植株再进行自然自交和/或杂交F₁代植株作为父本与棉花芽黄光敏雄性不育系回交。

[0010] 进一步地,具体包括如下步骤:(1)棉花芽黄光敏雄性不育系通过自交建立基础群;(2)在棉花芽黄光敏雄性不育系基础群中,选择符合当地育种目标的不育系,在当地不育季节与多个不同类型的、具有目标性状能正常自然繁殖且不含不育基因的棉花品系或杂交种材料杂交,产生一批杂交F₁代种子;杂交F₁代种子种植后做父本与棉花芽黄光敏雄性不育系回交收获回交F₁代种子,同时,杂交F₁代种子种植后自然自交收获F₂种子,组成杂交群;(3)接下来进入分离重组群,用棉花芽黄光敏雄性不育系回交F₁代种子,种植后得到约50%的芽黄光敏不育株用于轮回选择育种的母本,F₁植株上收获F₂种子再种植F₂植株,约分离出25%的不育株和75%的可育株,以上两个来源不育株在其可育期自然自交纯合,进一步分离,选择时除去可育株、明显不利性状的不育株个体和病株;(4)经过3-5代重组后进入稳定选择群,选择具有目标性状的不育系群体或个体进行系谱选择组成亚群,再经过筛选,用测验种边选择边测交,最终选择目标性状和综合性状优秀的不育系。

[0011] 通过采用上述技术方案,本发明至少具有以下优点:

[0012] (1)创造新的种质资源:本发明选择棉花芽黄光敏雄性不育系作为基础材料进行轮回选择,它具有芽黄与光敏不育两个基因是紧密连锁遗传的,并且都是隐性遗传性状,便于后代早期分离鉴定。棉花芽黄光敏雄性不育系作为桥梁工具(平台或反应器)进行批量杂交,只需取具有目标性状的父本花粉进行授粉,降低劳动强度、省去大量用工,提高工作效率获得一批杂交组合。再从表现突出的杂交组合后代里选出优秀品系和不育株。在新的一轮改造提高不育系。通过本发明的选育方法可以创造许多不同类型的符合要求的不育系育种材料或资源,是一种创新性的不育系选育方法。

[0013] (2)选育综合性状优良的品种:通过轮回选择改良提高群体,可选育出高产、优质、早熟、多抗广适的不育系、常规品种及杂交种。

[0014] (3)改良外来种质的适应性:通过平台用外来种质授粉改良外来品种的适应性。

附图说明

[0015] 上述仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,以下结合附图与具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0016] 图1是本发明的棉花不育系轮回选育方法流程图。

具体实施方式

[0017] 本发明的棉花不育系轮回选育方法是以棉花芽黄光敏雄性不育系为基础进行轮回选择。

[0018] 棉花芽黄光敏雄性不育系在长江中下游的安徽省安庆市望江县中棉所长江生态试验站棉花正常生长季节表现为:6月20日前开花雄蕊都具有一定散粉能力,即能自然自交成铃但不孕籽率高,第二年正季再播种仍表现芽黄光敏不育特性;6月底至9月上旬这个时段开花雄蕊表现无粉即雄性不育,雌蕊可以接受外来花粉授粉受精成铃,用于生产杂交种;

9月中下旬开花雄蕊具有散粉能力,能自然自交成铃但多数种子不够成熟,第二年正季再播种仍表现光敏不育特性。

[0019] 当年海南冬繁时雄蕊具有散粉能力,表现能自然自交成铃但不孕籽率偏高,南繁后回到本地正季春播,仍然表现出前述的两个阶段即6月底至9月上旬表现不育,用于异交(杂交),6月20前或9月中下旬自然自交成铃用于保持种性和繁殖。

[0020] 棉花芽黄光敏雄性不育系的不育特性表现为一对等位基因控制的简单的遗传, F_1 植株完全可育, F_2 植株分离规律基因型为 $1AA+2Aa+1aa$,表型分离比例约3:1。

[0021] 如图1所示,棉花芽黄光敏雄性不育系的轮回选择,由棉花芽黄光敏雄性不育系基础群、杂交群、分离重组群、稳定选择群四个种群组成一个轮回,通过一轮或多轮杂交、分离、纯合、系谱鉴定选育新芽黄光敏雄性不育系。培育不同类型的光敏雄性不育系用于杂交改良光敏雄性不育系,或选育新品系作为育种材料或应用于生产。

[0022] 具体包括如下步骤:

[0023] (1) 棉花芽黄光敏雄性不育系通过自交建立基础群;

[0024] (2) 在棉花芽黄光敏雄性不育系基础群中,选择符合当地育种目标的不育系,在当地不育季节(7月上中旬至8月中旬)与15-20个不同类型的、具有目标性状能正常自然繁殖且不含不育基因的棉花品系或杂交种材料杂交,产生一批杂交 F_1 代种子;

[0025] F_1 代种子种植后做父本(芽黄杂合 F_1)与棉花芽黄光敏雄性不育系回交收获 F_1 代种子,同时杂交 F_1 代种子种植后自然自交收获 F_2 种子,组成杂交群;

[0026] (3) 接下来进入分离重组群,用棉花芽黄光敏雄性不育系回交 F_1 代种子,种植后得到约50%的芽黄光敏不育株用于轮回选择育种的母本,约50%可育株用于 F_2 种子混合种植;同时将第二年收获的芽黄杂合 F_1 植株上 F_2 种子再种植 F_2 植株,约分离出25%的不育株和75%的可育株,以上两个来源不育株在其可育期自交纯合,进一步分离,选择时除去可育株、明显不利性状的不育株个体和病株;

[0027] (4) 经过3-5代重组后进入稳定选择群,选择具有目标性状的不育系群体或个体进行系谱选择组成亚群如早熟、优质、抗病等亚群,再经过筛选,用测验种边选择边测交,最终选择目标性状和综合性状优秀的不育系。

[0028] 下面以一个具体应用例来对本发明的技术方案进行详细阐述:

[0029] 第一年:0704204S是一个2007年原始的芽黄光敏雄性不育系,当年11月初收不育株上自交种子;

[0030] 第二年:2008年继续种植本不育材料,7月上旬至8月下旬表现雄性不育,在此期间与18个不同类型的棉花品种进行杂交配制 F_1 种子,收获18个组合种子;不育系9月中下旬自然自交繁殖的不育系种子;

[0031] 第三年:2009年分别种植18个组合的 F_1 种子成长为 F_1 植株,全部表现雄性可育,任其自由授粉收获 F_2 种子;并用 F_1 植株花粉与原不育系0704204S回交,收获18个回交 F_1 种子;共收获36个组合杂交种子;不育系自然自交繁殖不育系种子;

[0032] 第四年:2010年分别种植18个组合的 F_2 种子,各成长为 F_2 植株200株,出现分离,各组合有38-45株不育株约占1/4的比例,但农艺性状有差别,作标记11月中旬收获自然自交种子,按组合混收不育系18个,作为改造提高不育系的基础材料;各组合可育株,除去明显劣株、病死植株后每组合分别单收,每株收2个絮铃混合,共收18个组合 F_3 种子作下年自交

分离种子。

[0033] 同时分别种植18个回交组合F₁种子,各成长为F₁植株200株,出现分离,各组合有85-96株不育株约占1/2的比例,但农艺性状有差别,作标记11月中旬收获自然自交种子,按组合混收不育系18个,作为改造提高不育系的基础材料;各组合可育株,除去2个回交组合,除去明显劣株、病死植株后每组合分别单收,每株收2个絮铃混合,共收16个组合F₂种子作下年自交分离种子。

[0034] 第五年:2011年继续分别种植36个不育系、18个组合的F₃种子和16个回交组合F₂种子,其相应的组合植株按熟期、株高、抗病性等亚群混收不育系种子、F₄种子和回交组合F₃种子。其分离出的不育株根据育性、农艺性状选留,作为改造提高不育系的基础材料。

[0035] 第六年:2012年正季将上年的不育系亚群种子分别种植,在各亚群内选择优良不育单株50个,11月份到海南冬繁鉴定,将株高、开花期、结铃性等性状表现分离不明显的株行混收,共收108个株行种子。

[0036] 第七年:2013年正季将108个株行种子种植成108个株系,用测验种进行测交,收获108个测交种和108个不育系。

[0037] 第八年:2014年种植上年收获的108个测交种和对应的108个不育系,以省区试的对照作为鉴定圃的对照,逢5设对照,根据全生育期农艺性状、经济性状考察选取50个当选组合,并将当选组合对应不育系株系中选择优良单株,11月份到海南冬季进一步纯化繁殖成株系。从中选择出14170954S、14170956S、14170957S、14170967S、14180980S、14180983S等不育系。下表为2014年测交种品种比较结果。

[0038]

14年 品种代号	13年 品种代号	株高	单 铃	衣分%	籽棉亩 产(kg/ 亩)	皮棉 亩产	比CK ±%	上半部 平均长	比强 度	马克隆 值(mic)
-------------	-------------	----	--------	-----	--------------------	----------	-----------	------------	---------	---------------

[0039]

			重		亩)	(kg/ 亩)		度(mm)	(cn/t ex)	
14170954	12010012S/	75.9	6.0	41.7	209.3	87.3	1.5	31.7	28.0	5.2
14170956	12010018S/	78.4	6.1	40.3	206.6	83.3	-3.1	28.3	28.5	5.2
14170957	12010021S/	75.7	5.9	44.0	229.3	100.9	17.4	31.5	29.7	5.1
14170967	12010046S/	75.3	6.1	43.6	222.5	97.0	12.9	30.5	27.9	5.0
14180980	12010059S/	78.2	5.7	39.6	242.2	95.9	11.6	30.9	26.8	4.9
14180983	12010066S/	77.3	6.0	42.2	221.6	93.5	8.8	28.3	28.1	5.0
14180985	CK	79.1	5.7	43.0	199.8	86.0	0.0	30.2	29.7	5.0

[0040] 本发明的棉花不育轮回选育方法,采用以棉花芽黄光敏雄性不育系为基础的轮回选择方法,充分利用棉花芽黄光敏雄性不育基因,使封闭式近交(常异花授粉)变为开放式杂交,尽管杂交系谱不详,育种周期长。但省去棉花不育系人工保持授粉,工序较简单。可实

现多基因重组,杂交亲本可以成百上千。分离群体遗传基础广泛。

[0041] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,本领域技术人员利用上述揭示的技术内容做出些许简单修改、等同变化或修饰,均落在本发明的保护范围内。

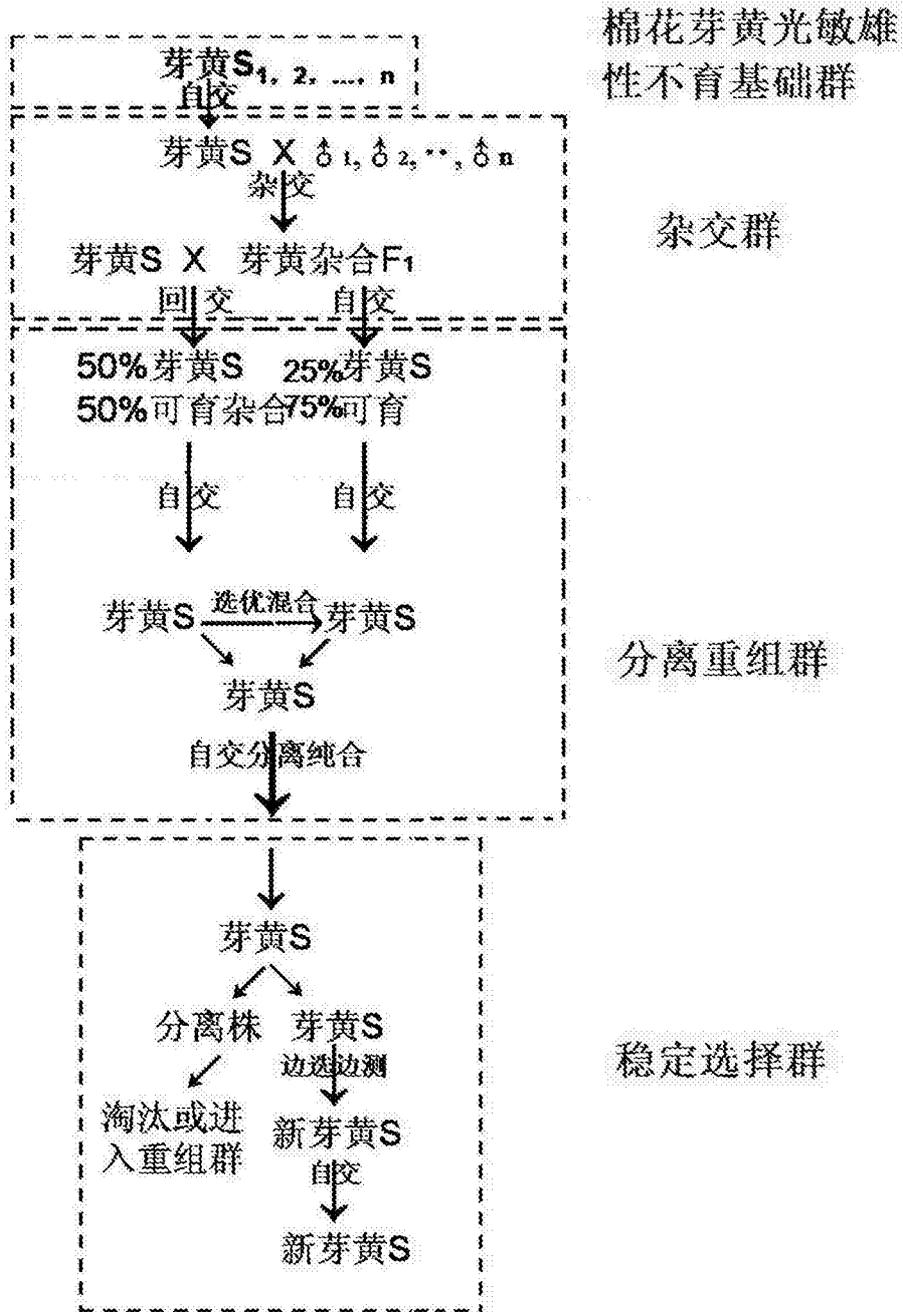


图1