



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111616044 A

(43)申请公布日 2020.09.04

(21)申请号 202010487987.X

(22)申请日 2020.06.02

(71)申请人 西藏自治区农牧科学院农业研究所
地址 850000 西藏自治区拉萨市金珠西路
157号

(72)发明人 范春捆 高利云 张永鹏 杨春葆
范瑞英 曲吉 桑布 罗黎明
西热强玛 边巴 王兰 梁艳华

(74)专利代理机构 北京中索知识产权代理有限公司 11640

代理人 唐亭

(51)Int.Cl.

A01H 1/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种三系杂交小麦育种方法

(57)摘要

本发明公开了一种三系杂交小麦育种方法,其包括不育系A,保持系B,恢复系R,其特征在于,包括以下步骤:步骤(1),单交;步骤(2),选择恢复系R和保持系B育种;步骤(3),对于步骤(1)和步骤(2)中同组合内不育株与可育株姊妹交;步骤(4),复交,选择步骤(3)中的不育系A和保持系BH和者恢复R系交;步骤(5),选择步骤(4)中的恢复系R与保持系B交;步骤(6)选择步骤(5)中不育系A和恢复系R混合交,以 $A \times R // A \times R$ 表示,母本选可育单株人工去雄授粉,然后选择不育系A和恢复系R进行回交。本发明杂交种子能自然出苗、自然结实、这就为小麦远缘杂交育种开辟了新的途径。

1. 一种三系杂交小麦育种方法,其包括不育系A,保持系B,恢复系R,其特征在于,包括以下步骤:步骤(1),单交,具体为选择不育系A与恢复系R育种,以A×R表示;所选恢复系具有不育细胞质背景;步骤(2),选择恢复系R和保持系B育种,以R×B表示,母本具细胞质,选可育单株人工去雄授粉;步骤(3),对于步骤(1)和步骤(2)中同组合内不育株与可育株姊妹交,以A'×R'表示,用于打破连锁增加重组率,所选恢复系具不育细胞质S;步骤(4),复交,选择步骤(3)中的不育系A和保持系BH和者恢复R系交,以A×B//R表示;步骤(5),选择步骤(4)中的恢复系R与保持系B交,以R×B//R表示,母本具细胞质,且母本选可育单株人工去雄授粉;步骤(6)选择步骤(5)中不育系A和恢复系R混合交,以A×R//A×R表示,母本选可育单株人工去雄授粉,然后选择不育系A和恢复系R进行回交。

2. 如权利要求1所述的一种三系杂交小麦育种方法,其特征在于:步骤(5)中恢复系与保持系的培育方式为:选用具不育细胞质的恢复系配置R×B组合,如果恢复基因纯合,与保持系杂交F1代不会出现育性分离;恢复基因杂合,与保持系杂交F1代有全不育株分离。

一种三系杂交小麦育种方法

技术领域

[0001] 本发明涉及小麦育种技术领域,特别是涉及一种三系杂交小麦育种方法。

背景技术

[0002] 小麦是世界上总产量最多,营养价值高的粮食作物。随着人口数量的进一步增加,人均耕地面积逐年减少,粮食安全是人类面临的首要问题。杂种优势是生物界中的一种普遍现象,利用小麦杂种优势是提高小麦产量的主要措施,“三系法”是小麦利用杂种优势的主要途径之一。

[0003] 三系法是指将不育系、保持系和恢复系进行三系配套,不育系为母本,保持系为父本,相间种植,通过保持系给不育系授粉,不育系所结种子下代仍为雄性不育,用于继续繁殖不育系和用以与恢复系配制杂交种;以不育系为母本,恢复系为父本,相间种植,通过恢复系给不育系授粉,不育系植株上生产的种子即为杂交种。育种实践证明,杂种优势的强弱是由杂交亲本的纯合程度和配合力大小决定的。杂交玉米、杂交水稻生产中,一个强优势杂交品种,由于亲本种子纯度不高而导致杂交种优势下降的情况屡见不鲜。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提出一种三系杂交小麦育种方法,其包括不育系A,保持系B,恢复系R,其特征在于,包括以下步骤:

[0005] 步骤(1),单交,具体为选择不育系A与恢复系R育种,以 $A \times R$ 表示;所选恢复系具有不育细胞质背景;

[0006] 步骤(2),选择恢复系R和保持系B育种,以 $R \times B$ 表示,母本具细胞质,选可育单株人工去雄授粉;

[0007] 步骤(3),对于步骤(1)和步骤(2)中同组合内不育株与可育株姊妹交,以 $A' \times R'$ 表示,用于打破连锁增加重组率,所选恢复系具不育细胞质S;

[0008] 步骤(4),复交,选择步骤(3)中的不育系A和保持系B和者恢复系R交,以 $A \times B // R$ 表示;

[0009] 步骤(5),选择步骤(4)中的恢复系R与保持系B交,以 $R \times B // R$ 表示,母本具细胞质,且母本选可育单株人工去雄授粉。

[0010] 步骤(6)选择步骤(5)中不育系A和恢复系R混合交,以 $A \times R // A \times R$ 表示,母本选可育单株人工去雄授粉,然后选择不育系A和恢复系R进行回交。

[0011] 其中,步骤(5)中恢复系与保持系的培育方式为:选用具不育细胞质的恢复系配置 $R \times B$ 组合,如果恢复基因纯合,与保持系杂交F1代不会出现育性分离;恢复基因杂合,与保持系杂交F1代有全不育株分离;如果有2对恢复基因1对纯合另1对杂合,则F1代有高不育株和半不育株分离,不会出现全不育株,在杂种选择世代始终选全可育散粉优良的单株,以确保恢复基因不丢失直至自交纯合。

[0012] 优选地,单交法和复交法选出的准恢复系和回交法选出的准恢复系,前者在自交5

代,后者在自交3代需要与3~4个稳定不育系测交。测交种与父本相邻种植,抽穗后测交种套袋5穗左右,成熟后收获套袋穗,如上所述的三系杂交小麦育种方法,进一步,不育系选育中,稳定不育系套袋自花授粉结实率 $\leq 0.5\%$ 。恢复系选育中,稳定恢复系套袋自花授粉结实率 $\geq 90\%$;与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0013] 1、本发明由常规杂交育种与杂种优势育种结合。常规杂交育种通常对单交子一代(F1)不选择,田间鉴评后留种进入子二代后(F2)开始选择。本发明的方法中,常规育种单交F1代就进行杂种优势测产。强优势组合的母本和父本分别作为杂种优势育种亲本选育(不育系和恢复系)的候选亲本,通过对F1数据分析提供了强优势组合的丰富信息,扩展了强优势组合的来源。

[0014] 2、强优势杂交组合测选。本发明以一父多母(一个恢复系与多个不育系)为单元,在制种父本恢复系自由授粉,从母本不育系上收获得种子,就是杂交种。如此,田间可以设置多个一父多母单元。用这种方法,每个杂交组合可以生产批量的杂交种子,既可以用于杂交组合强优势比较鉴定又可以用于杂种优势遗传方面的研究,大大提高了杂交小麦优势组合的批量制种效率。

具体实施方式

[0015] 下面结合具体实施例对本发明作进一步详细描述,但不作为对本发明的限定。本发明一种实施方式的三系杂交小麦育种方法。本发明的目的是提出一种三系杂交小麦育种方法,其包括不育系A,保持系B,恢复系R,其特征在于,包括以下步骤:

[0016] 步骤(1),单交,具体为选择不育系A与恢复系R育种,以 $A \times R$ 表示;所选恢复系具有不育细胞质背景;

[0017] 步骤(2),选择恢复系R和保持系B育种,以 $R \times B$ 表示,母本具细胞质,选可育单株人工去雄授粉;

[0018] 步骤(3),对于步骤(1)和步骤(2)中同组合内不育株与可育株姊妹交,以 $A' \times R'$ 表示,用于打破连锁增加重组率,所选恢复系具不育细胞质S;

[0019] 步骤(4),复交,选择步骤(3)中的不育系A和保持系BH和者恢复R系交,以 $A \times B//R$ 表示;

[0020] 步骤(5),选择步骤(4)中的恢复系R与保持系B交,以 $R \times B//R$ 表示,母本具细胞质,且母本选可育单株人工去雄授粉。

[0021] 步骤(6)选择步骤(5)中不育系A和恢复系R混合交,以 $A \times R//A \times R$ 表示,母本选可育单株人工去雄授粉,然后选择不育系A和恢复系R进行回交。

[0022] 其中,步骤(5)中恢复系与保持系的培育方式为:选用具不育细胞质的恢复系配置 $R \times B$ 组合,如果恢复基因纯合,与保持系杂交F1代不会出现育性分离;恢复基因杂合,与保持系杂交F1代有全不育株分离;如果有2对恢复基因1对纯合另1对杂合,则F1代有高不育株和半不育株分离,不会出现全不育株,在杂种选择世代始终选全可育散粉优良的单株,以确保恢复基因不丢失直至自交纯合。

[0023] 优选地,单交法和复交法选出的准恢复系和回交法选出的准恢复系,前者在自交5代,后者在自交3代需要与3~4个稳定不育系测交。测交种与父本相邻种植,抽穗后测交种套袋5穗左右,成熟后收获套袋穗

[0024] 步骤(1)中,父本和母本的种植方法为,父本:母本根据制种量需要,按1:1、1:2或1:3行比间行种植,制种隔离罩的宽度恒定为1.8m,而隔离罩的长度优选为4.5m(依隔离单元种植的行数确定),要便于在小麦抽穗期罩上制种隔离罩。不育系比恢复系早抽穗2~3天或同期抽穗最佳。不育系比恢复系晚抽穗1~2天,可在父本抽穗后父母本同时喷赤霉素,可促进抽穗并延长花药的生命力。人工辅助授粉。恢复系(父本)扬花散粉期间,每天通过隔离罩的操作孔人工竹竿赶粉2次,连续5~7天,提高不育系(母本)的异交结实率。成熟期,撤除隔离罩。每个单元的不育系(母本)分别收获,不育系所结的种子,即杂交种。恢复系(父本)可混系收获,扩繁了恢复系的种子量。

[0025] 以上实施例仅为本发明的示例性实施例,不用于限制本发明,本发明的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本发明的实质和保护范围内,对本发明做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本发明的保护范围内。