



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105309300 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201410366690. 2

(22) 申请日 2014. 07. 29

(71) 申请人 安徽省农业科学院水稻研究所
地址 230031 安徽省合肥市农科南路 40 号

(72) 发明人 罗志祥 从夕汉 施伏芝 阮新民

(74) 专利代理机构 北京君恒知识产权代理事务
所(普通合伙) 11466

代理人 林月俊 黄启行

(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2页

(54) 发明名称

一种选育不易落粒的高产杂交稻的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种选育不易落粒的高产杂交稻的方法,该方法包括以下步骤:以易落粒两系不育系广占 63S 为母本,难脱粒优良自育恢复系 5M303 为父本,通过杂交,在后代中经过定向选择育成不易落粒温敏型不育系 5303S。该不育系难落粒性表现为显性,所配杂交种 F1 不易落粒,可用于杂交稻制种母本,减少杂交稻制种中产量损失。本发明培育的不易落粒的优良不育系品种,可以有效减少成熟期稻谷脱落、恶劣天气影响以及收割过程中产量的损失,适应现有水稻的栽培方式及机械化收割,降低杂交水稻制种成本,促进农民增收和保障我国的粮食安全。

1. 一种选育不易落粒的高产杂交稻的方法,其特征在于,包括以下步骤:以易落粒两系不育系广占 63S 为母本,难脱粒优良自育恢复系 5M303 为父本,通过杂交,在后代中经过定向选择育成不易落粒不育系 5303S。

2. 如权利要求 1 所述的选育不易落粒的高产杂交稻的方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 以易落粒籼型温敏不育系广占 63S 为母本,难脱粒优良自育恢复系 5M303 作父本,两者杂交,收获 F1 代;

2) 自交 7 代,边自交边选择,对各株的落粒性、株型、稻谷粒型比较分析,定向选择出不易落粒温敏型不育系 5303S。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的选育不易落粒的高产杂交稻的方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 以易落粒籼型温敏不育系广占 63S 为母本,难脱粒优良自育恢复系 5M303 作父本,两者杂交,收获 F1 代;

2) 自交 7 代,边自交边选择,对各株的落粒性、株型、稻谷粒型比较分析,定向选择出株型较好、柱头外露率高、不育起点温度低、自繁结实性好、叶色深绿、茎秆粗壮、穗大粒多、难落粒、抗性好的不易落粒温敏型不育系 5303S。

4. 如权利要求 3 所述的选育不易落粒的高产杂交稻的方法,其特征在于,在所述步骤 2) 中获得 F3 代种子的方法是:F2 自交后,从中选择综合性状较好的不育株,割苳再生结实并留种,获得 F3 代。

5. 如权利要求 3 所述的选育方法,其特征在于,得到不易落粒温敏型不育系 5303S 后,还包括以下步骤:

步骤 S1:不易落粒温敏型不育系 5303S 与自选恢复系广泛测配;

步骤 S2:测配获得的种子进行原原种繁殖;

步骤 S3:种植原原种繁殖获得的种子,鉴定圃观察育性,生产核心种子。

6. 如权利要求 5 所述的选育方法,其特征在于,上述方法还包括落粒型鉴定,具体方法是成熟期,稻谷坚硬,90%以上小穗成熟,取 10 个稻穗风干后,置于 1.5m 高处,水平坠地,落到垫有铁板的地上,连续操作 3 次,统计落粒小穗占总小穗数的百分比,将落粒率 <20% 者,记为不易落粒。

7. 通过权利要求 1 ~ 6 任一项所述方法获得的不易落粒温敏型不育系 5303S,其特征在于,作为两系杂交稻制种母本的应用。

一种选育不易落粒的高产杂交稻的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及品种选育领域,具体涉及一种选育不易落粒的水稻优良品种的方法。

背景技术

[0002] 水稻是世界上重要的粮食作物,世界上超过一半的人口以水稻为食物。90%以上的生产和消费都在亚洲,亚洲栽培水稻大约是在 10000 年以前从野生稻经人工驯化而来。在这次驯化过程中,株型的改变、种子的形状、种皮的颜色以及落粒性的丧失等都是人工选择的重要事件,这些变化被称为“驯化综合征”(domestication syndrome)。落粒性是野生稻与栽培稻最大的性状区别之一,野生稻谷粒成熟就脱落避免被动物吃,这有利于种子的传播和存活,保证了物种的延续,但是,“易落粒性”对以收获成熟稻谷为目标的栽培稻品种而言,就会带来收获时的产量损失,易导致丰产而不高产。因此,水稻落粒性的性状和选育不易落粒的品种早就引起广泛的关注。

[0003] 落粒性的散失是水稻驯化过程中最重要的事件之一,野生稻的枝梗和护颖之间会形成离层(Abscission layer, AL),在水稻抽穗期前 16-20d 枝梗组织中的离层开始形成,也就是配子体细胞在幼穗中开始分化的时期(Jin, 1986 ;Oba et al., 1995)。水稻枝梗中的离层是由 1-2 层小而圆的薄壁细胞组成,而周围的枝梗和颖片细胞是由大的厚壁细胞所组成,当种子成熟时,离层中间的薄壁细胞的细胞壁发生降解时,水稻籽粒就很容易从母体植株上脱落下来,以保证物种的繁殖与延续,而栽培稻中离层是不完全形成的。

[0004] 在水稻落粒性的遗传与基因定位方面,大多采用栽培稻与野生稻或籼粳亚种间杂交获得的分离群体来分析与落粒性相关的主效基因,研究表明,控制水稻落粒性的基因主要有两类:主基因和 QTL。一般来说,易落粒是野生型性状,在栽培稻与野生稻杂交时,易落粒表现为显性,而栽培稻不同品种间杂交时,易落粒或难落粒均可能表现为显性,这也说明落粒性是多基因复杂性状。要想从基因层面上改变落粒型还需投入大量的人力物力,且是一个非常漫长的过程。因此,如何通过简便快捷的方法选育一种不易落粒的优良品种早就引起广泛的关注。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种选育不易落粒的水稻优良品种的方法,以提高水稻的产量。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 上述的选育不易落粒的高产杂交稻的方法,包括以下步骤:以易落粒两系不育系广占 63S 为母本,难脱粒优良自育恢复系 5M303 为父本,通过杂交,在后代中经过定向选择育成不易落粒不育系 5303S。

[0008] 上述的选育不易落粒的高产杂交稻的方法,包括以下步骤,优选为:

[0009] 1) 以易落粒籼型温敏不育系广占 63S 为母本,难脱粒优良自育恢复系 5M303 作父本,两者杂交,收获 F1 代;

[0010] 2) 自交 7 代, 边自交边选择, 对各株的落粒性、株型、稻谷粒型比较分析, 定向选择出不易落粒温敏型不育系 5303S。

[0011] 上述的选育不易落粒的高产杂交稻的方法, 包括以下步骤, 更优选为:

[0012] 1) 以易落粒粳型温敏不育系广占 63S 为母本, 难脱粒优良自育恢复系 5M303 作父本, 两者杂交, 收获 F1 代;

[0013] 2) 自交 7 代, 边自交边选择, 对各株的落粒性、株型、稻谷粒型比较分析, 定向选择出株型较好、柱头外露率高、不育起点温度低、自繁结实性好、叶色深绿、茎秆粗壮、穗大粒多、难落粒、抗性好的不易落粒温敏型不育系 5303S。

[0014] 其中, 在上述步骤 2) 中获得 F3 代种子的方法是: F2 自交后, 从中选择综合性状较好的不育株, 割茺再生结实并留种, 获得 F3 代。

[0015] 其中, 上述的方法中得到不易落粒温敏型不育系 5303S 后, 还包括以下步骤:

[0016] 步骤 S1: 不易落粒温敏型不育系 5303S 与自选恢复系广泛测配;

[0017] 步骤 S2: 测配获得的种子进行原原种繁殖;

[0018] 步骤 S3: 种植原原种繁殖获得的种子, 鉴定圃观察育性, 生产核心种子。

[0019] 其中, 上述方法还包括落粒型鉴定, 具体方法是成熟期, 稻谷坚硬, 90% 以上小穗成熟, 取 10 个稻穗风干后, 置于 1.5m 高处, 水平坠地, 落到垫有铁板的地上, 连续操作 3 次, 统计落粒小穗占总小穗数的百分比, 将落粒率 <20% 者, 记为不易落粒。

[0020] 进一步地, 本发明还进一步提供了将通过上述方法获得的不易落粒温敏型不育系 5303S 用作两系杂交稻制种母本上的应用。

[0021] 通过本发明所提供的选育方法选育的不育系 5303S 除难落粒外, 还有以下特点: 株型较好、柱头外露率高、不育起点温度低、自繁结实性好、叶色深绿、茎秆粗壮、穗大粒多、难落粒、抗性好。且上述难脱粒粳型温敏不育系 5303S, 农艺性状优良, 与其他栽培品种配组时, 其落粒性表现为显性。

[0022] 此外, 以该不育系制种, 可有效减少成熟期稻谷脱落、恶劣天气影响以及收割过程中产量的损失, 适应现有水稻的栽培方式及机械化收割, 降低杂交水稻制种成本, 促进农民增收和保障我国的粮食安全。

附图说明

[0023] 图 1 是植株株型对比图; 图 1 左边为易落粒不育系广占 63S, 图 1 右边为难落粒不育系 5303S。

[0024] 图 2 是植株稻穗比较图; 图 2 左边为易落粒不育系广占 63S, 图 2 右边为难落粒不育系 5303S。

[0025] 图 3 是植株叶片比较图; 图 3 左边为易落粒不育系广占 63S, 图 3 右边为难落粒不育系 5303S。

[0026] 图 4 是植株稻谷比较图; 图 4 左边为易落粒不育系广占 63S, 图 4 右边为难落粒不育系 5303S。

具体实施方式

[0027] 以下实施例用于进一步说明本发明, 但不应理解为对本发明的限制。在不背离本

发明精神和实质的前提下,对本发明所作的修饰或者替换,均属于本发明的范畴。

[0028] 实施例 1

[0029] (1)2004 年冬季在三亚,选择穗型密、株型紧凑、植株矮健抗倒性强、异交性好的易落粒粳型温敏不育系广占 63S 为母本,与品质优良、异交性好的难脱粒自育恢复系 5M303 作父本,进行两者杂交,收获 F1 种子 52 粒。

[0030] (2)2005 年夏季在合肥种植 F1 双行 22 株,自交结实混收获得 F2 种子。

[0031] (3)2006 年夏季在合肥种植 F2 分离群体 2000 株,从中选择穗型、叶型和分蘖等综合性状较好的不育株 20 株,割苋再生结实并留种,获得 F3 代种子。

[0032] (4)2006 年冬季在三亚种植 F3 株行 20 个 × 22 株,考察各株的落粒性、株型、稻谷粒型等性状,入选优良单株 40 个。

[0033] (5)2007 年夏季在合肥种植 F4 株行 40 个 × 22 株,选优良株行 10 个收单株 30 个。

[0034] (6)2007 年冬季在三亚种植 F5 株行 30 个 × 22 株,选优良株行 6 个收单株 15 个。

[0035] (7)2008 年夏季在合肥种植 F6 株行 15 个,选优良株行 3 个,单株 10 个。

[0036] (8)2008 年冬季在三亚种植 F7,建立株系圃种株行 10 个,选优良纯化株系 1 个,性状基本稳定,并定名 5303S。

[0037] (9)2009 年夏季在合肥种植 F8,与一系列优良恢复系:扬稻 6 号、WH26 和 OM052 广泛测配并考种,获得 F9 代。

[0038] (10)2009 年冬季在三亚种植 F9,进行原原种繁殖,按照单株选择—长日低温处理—再生留种—原原种—原种—制种的生产程序进行。

[0039] (11)2010 年夏季在合肥种植 F10,鉴定圃观察育性,选择保持原有典型性状或农艺性状的单株,生产核心种子;并种植杂交种,部分组合表现优异。

[0040] 将上述获得的水稻优良品系 5303S 进行落粒性鉴定,具体方法是成熟期,稻谷坚硬,90%以上小穗成熟,取 10 个稻穗风干后,置于 1.5m 高处,水平坠地,落到垫有铁板的地上,连续操作 3 次。统计落粒小穗占总小穗数的百分比,落粒率为 3.1%。

[0041] 将上述方法获得的不育系 5303S 与易落粒粳型温敏不育系广占 63S 各性状进行对比,对比结果见图 1~4;图 1 中左边为易落粒不育系广占 63S,株高 75cm,图 1 中右边为难落粒不育系 5303S,株高 76cm,株高基本上没有差别;图 2 中左边为易落粒不育系广占 63S,穗长 21.8cm;图 2 右边为难落粒不育系 5303S,穗长 24.3cm,5303S 的穗长要明显大于母本的穗长;图 3 中左边为易落粒不育系广占 63S,剑叶长度 35.4cm,剑叶宽度 1.8cm,剑叶角度 25°,叶片颜色较深,图 3 中右边为难落粒不育系 5303S,剑叶长度 36.2cm,剑叶宽度 2.1cm,剑叶角度 30°,叶片颜色深,叶片的光合作用效率高;图 4 中左边为易落粒不育系广占 63S,千粒重为 24.2g,图 4 中右边为难落粒不育系 5303S,千粒重为 27.5g,本发明选育的难落粒不育系 5303S 的千粒重要明显高于母本,颗粒更加饱满,产量也将大大增加。

[0042] 可见,通过上述方法所选育的不育系 5303S 除难落粒外,还有以下特点:株型较好、柱头外露率高、不育起点温度低、自繁结实性好、叶色深绿、茎秆粗壮、穗大粒多、难落粒、抗性好。本发明所选育的难脱粒粳型温敏不育系 5303S,农艺性状优良,与其他栽培品种配组时,其落粒性表现为显性。

[0043] 实施例 2

[0044] 难落粒不育系 5303S 与易落粒不育系广占 63S 自交繁殖产量比较,按以下步骤实

施：

[0045] 1) 2011年冬季在三亚对难落粒不育系 5303S 与易落粒不育系广占 63S 进行自交繁殖, 种植大小 6.67m², 并设三个重复, 按正常大田管理。

[0046] 2) 成熟期, 稻谷坚硬, 90% 以上小穗成熟, 取 10 个稻穗风干后, 置于 1.5m 高处, 水平坠地, 落到垫有铁板的地上, 连续操作 3 次, 测定落粒率。

[0047] 3) 待稻谷成熟时收割, 并称量产量, 取平均值, 结果见表 1。

[0048] 表 1、难脱粒不育系 5303S 和易落粒不育系广占 63S 自交繁殖产量比较

[0049]

材料	自交繁殖	
	产量 (kg/667m ²)	落粒率/%
5303S	345.7	3.1

[0050]

广占 63S	322.4	29.8
--------	-------	------

[0051] 从表 1 中可见, 本发明选育的优良种 5303S 产量要高于原来的母本广占 63S, 落粒率要远远低于母本, 对于提高产量具有重大的作用。

[0052] 实施例 3：

[0053] 难落粒不育系 5303S 与其他不育系分别配制杂交组合的农艺性状比较, 按以下步骤实施：

[0054] 1) 2011年冬季在三亚选取难脱粒不育系 5303S 和易落粒不育系广占 63S 选为供试材料, 分别和易落粒的恢复系 2M128 在海南三亚进行小制种, 配制杂交组合。

[0055] 2) 2012 夏季在合肥按 11×15 规格进行小区种植, 种植大小 6.67m², 并设三个重复。

[0056] 3) 成熟期, 稻谷坚硬, 90% 以上小穗成熟, 取 10 个稻穗风干后, 置于 1.5m 高处, 水平坠地, 落到垫有铁板的地上, 连续操作 3 次, 测定各组合的落粒率。

[0057] 4) 待稻谷收获时, 为避免边际效应, 选取小区中间连续 5 株 (除去不育株) 进行考种, 考察并计算株高、有效穗、每穗总粒数、每穗实粒数、结实率、千粒重及单株产量, 结果见表 2。

[0058] 表 2、难脱粒不育系 5303S 和易落粒不育系广占 63S 与恢复系 2M128 配制杂交组合农艺性状比较

[0059]

材料	落粒率 /%	株高 /cm	有效穗	每穗总 粒数	每穗实 粒数	结实率 /%	千粒重 /%g	单株产 量/g
5303S/2M128	26.3	108	8.0	210.6	169.5	80.5	25.2	25.6
广占 63S/2M128	45.7	110	5.4	253.9	199.6	78.6	22.1	23.8

[0060] 从表 2 可以看出, 本发明选育的优良温敏不育系 5303S 与恢复系 2M128 配组的各

指标均优于广占 63S 与恢复系 2M128 配组的各指标,其中落粒率要远小于广占 63S 与恢复系杂交后的落粒率 45.7%,且单株产量要高于 63S 与恢复系 2M128 杂交后的单株产量 1.4g,在此指标下亩产量能大大提高。可见,本发明选育的优良温敏不育系 5303S 作为母本与其他品系杂交制种有不可比拟的优势。

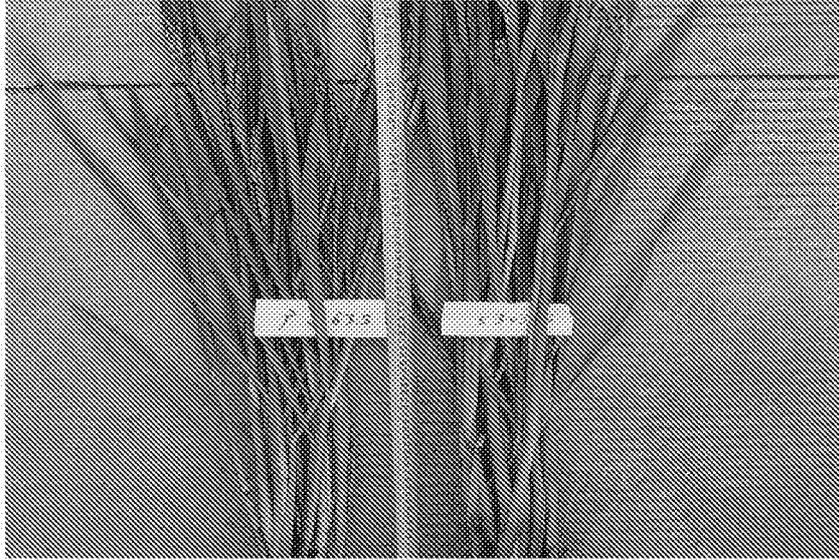


图 1



图 2

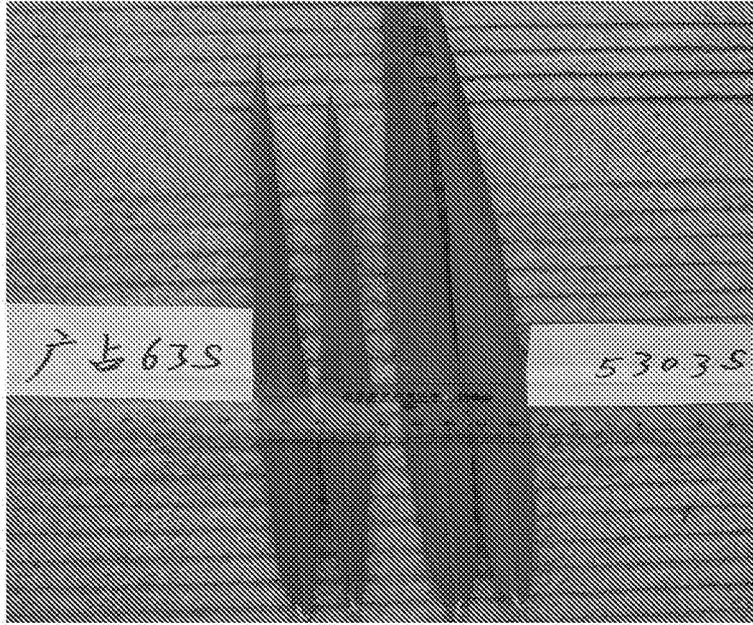


图 3

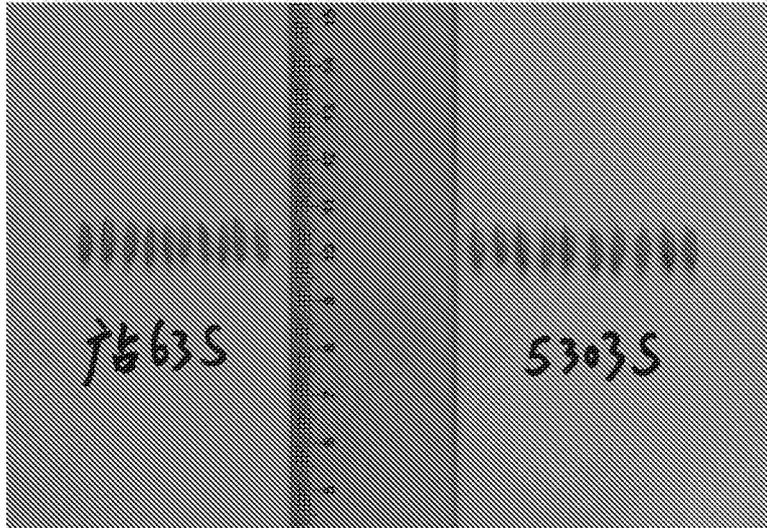


图 4