



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104541663 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201510027475. 4

(22) 申请日 2015. 01. 20

(73) 专利权人 华中农业大学

地址 430070 湖北省武汉市南湖狮子山街 1 号

(72) 发明人 聂立孝 王慰亲 刘宏岩 陶冶

(74) 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001

代理人 王敏锋

(51) Int. Cl.

A01C 1/00(2006. 01)

C05G 3/00(2006. 01)

审查员 孙啸震

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种提高旱直播水稻渍水胁迫下发芽率的种子处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种提高旱直播水稻渍水胁迫下发芽率的种子处理方法,步骤:A. 引发剂的配制:分别是水、氯化钙、过氧化氢、硒酸钠、水杨酸;B. 种子引发剂浸泡处理:将稻种浸于引发剂中,浸泡,其中在第 10-14 个小时时更新一次引发剂;C. 稻种回干:将浸泡于引发剂中后的稻种取出,鼓风干燥箱烘干,干燥后的稻种至于干燥箱中保存;D. 播种发芽:在深度为 15-17cm、体积为 680ml 的塑料杯中进行,向杯中注水模拟渍水胁迫;E. 取样测定:从播种后第 1 天开始每天统计发芽数,第 8 天取样测定最终发芽率和幼苗素质。方法易行,操作简便,解决了旱直播水稻播种后由于渍水胁迫造成的烂种烂芽问题,提高了旱直播水稻发芽率和出苗整齐度。

1. 一种提高旱直播水稻渍水胁迫下发芽率的种子处理方法,其步骤是:

a、引发剂的配制:所用引发剂的种类及其浓度分别是:体积为种子质量5倍的蒸馏水、 100 mg L^{-1} 氯化钙、 $50\text{ }\mu\text{M}$ 过氧化氢、 $50\text{ }\mu\text{M}$ 硒酸钠和 100 mg L^{-1} 水杨酸,根据播种稻种的重
量,通过稻种质量与引发剂体积比为1:5 w/v,确定引发剂的用量;

b、稻种引发剂浸泡处理22-26小时:根据稻种的量选择容器,将稻种浸于引发剂中,稻
种质量与引发剂体积比为1:5 w/v,将容器置于在24-26°C的黑暗培养箱内引发22-26小时,
在10-14个小时更新一次引发剂;

c、稻种回干:引发剂浸泡处理22-26小时后,取出稻种用蒸馏水冲洗50-70秒,用吸水纸
吸干后放入24-26°C的鼓风干燥箱,使回干稻种的水分含量低于10%,回干后的稻种保存,在
0-4°C条件下保存;

d、播种发芽:在深度为15-17 cm、体积为680 ml的塑料杯中进行,每种处理选取25粒
整齐一致的种子,置于铺放在杯底的双层滤纸上,然后向塑料杯中加入600 ml,深度为12-
14 cm蒸馏水模拟渍水胁迫,将塑料杯置于人工气候箱内进行发芽,人工气候箱光照11-
13h d^{-1} ,光照强度为12000lux,相对湿度设置为60%,光照和黑暗条件下温度设置分别为30
°C和25°C;

e、取样测定:从播种后第1天开始每天统计发芽数,第5天测定 α -淀粉酶活性和可溶性
糖含量,第8天取样测定最终发芽率、芽长、根长、根重、芽鲜重。

一种提高旱直播水稻渍水胁迫下发芽率的种子处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于农作物栽培技术领域,更具体涉及一种提高旱直播水稻渍水胁迫下发芽率的种子处理方法。这种方法适用于人工撒播、人工点播、人工条播和机械化直播条件下旱直播水稻的播前种子处理。

背景技术

[0002] 水稻旱直播是一项新型高效省工、节水和易于机械化的栽培技术,也是当前水稻生产技术转型期稳定面积、提高产量的优选技术之一。作为新型高效节水栽培技术,水稻旱直播在稳定水稻种植面积方面发挥着不可替代的作用,在我国具有广阔的发展前景。然而播后渍水胁迫会延缓直播稻的发芽和出苗速度,甚至造成烂种、烂芽,是限制旱直播水稻大面积推广的重要因子之一。

[0003] 大量研究表明,种子引发处理可以显著的提高种子的出苗速度、出苗率和整齐度,而且能够增强种子的抗逆性。种子引发的原理是在控制水势的条件下,使种子缓慢吸收水分并停留在吸胀的第二阶段(滞缓期),种子内部发生一系列生理生化反应后,处于准备发芽的代谢状态。通过引发处理,种子内部与贮藏物质代谢有关酶活性升高,可溶性糖和游离脯氨酸含量均有所增加,另外,引发处理可提高种子呼吸速率,为萌发提供足够的能量,促进种子萌发,使种子出苗率和整齐度提高,这就是本发明研究目的所在。

发明内容

[0004] 针对旱直播水稻播种后由于连阴雨造成的渍水胁迫,本发明的目的是在于提供了一种提高旱直播水稻渍水胁迫下发芽率的种子处理方法,方法简单易行,操作方便,解决了旱直播水稻生产中由于渍水胁迫造成的烂种、出芽率低和出苗不整齐的问题。稻种的引发处理显著提高了种子活力,从而提高了旱直播水稻渍水胁迫下发芽率和出苗整齐度。

[0005] 为了实现上述的目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种提高旱直播水稻渍水胁迫下发芽率的种子处理方法,其步骤是:

[0007] a、引发剂的配制:所用引发剂的种类及其浓度分别是蒸馏水(H_2O ,蒸馏水的体积为种子质量的5倍)、氯化钙($CaCl_2$: 100 mg L^{-1})、过氧化氢(H_2O_2 : $50\text{ }\mu\text{M}$)、硒酸钠(Se : $50\text{ }\mu\text{M}$)、水杨酸(SA : 100 mg L^{-1}),根据播种稻种的重量,通过稻种质量与引发剂体积比为1:5(w/v),确定引发剂的用量;

[0008] b、稻种引发剂浸泡处理(22-26小时):根据稻种的量选择容器,将稻种浸于引发剂中,稻种质量与引发剂体积比为1:5(w/v),将容器置于在24-26°C的黑暗培养箱内引发22-26小时,在10-14个小时更新一次引发剂;

[0009] c、稻种回干:引发剂浸泡处理22-26小时后,取出稻种用蒸馏水冲洗50-70秒,用吸水纸吸干后放入24-26°C的鼓风干燥箱,使回干稻种的水分含量低于10%,回干后的稻种保存,在0-4°C条件下保存;

[0010] d、播种发芽:在深度为15-17 cm、体积为680 ml的塑料杯中进行,每种处理选取

25粒整齐一致的种子,置于铺放在杯底的双层滤纸上,然后向塑料杯中加入600 ml(深度为12—14 cm)蒸馏水模拟渍水胁迫,将塑料杯置于人工气候箱内进行发芽,人工气候箱光照11—13h d⁻¹,光照强度为12000lux,相对湿度设置为60%,光照和黑暗条件下温度设置分别为30℃和25℃。

[0011] e、取样测定:从播种后第1天开始每天统计发芽数,第5天测定 α -淀粉酶活性和可溶性糖含量,第8天取样测定最终发芽率、芽长、根长、根重、芽鲜重。

[0012] 本发明与现有技术相比,具有以下优点和效果:

[0013] 渍水胁迫下与非引发对照相比,水、CaCl₂、H₂O₂、Se 和 SA引发分别使两个品种的平均发芽率提高了26%、38%、36%、46%、46%。与非引发非渍水对照相比,渍水非引发种子的芽长、根长、芽鲜重、根鲜重、幼苗活力指数分别下降了60%、47%、47%、48%、67%。在不同的引发处理间,Se和SA的引发效果最好,渍水胁迫下Se和SA引发处理幼苗的活力指数要比非引发处理幼苗高3倍以上。在渍水胁迫条件下,种子引发处理比非引发处理幼苗中 α -淀粉酶活性以及可溶糖含量平均高1倍以上。本发明所涉及的播前种子处理技术适用于所有的水稻品种(包括籼稻、粳稻、常规稻和杂交稻)。

附图说明

[0014] 图1为一种不同引发处理水稻种子在正常和渍水胁迫下的发芽和早期幼苗生长情况示意图。

[0015] 其中图1A和图1B分别是黄华占和扬两优6号。NP: 非引发, HP: 水引发, CaCl₂: 氯化钙引发, H₂O₂: 过氧化氢引发, Se: 硒酸钠引发, SA: 水杨酸引发;Control:非渍水对照;Sub:渍水。该图说明引发处理能够提高渍水胁迫下种子发芽率和幼苗的生长情况,其中Se引发和SA引发效果最佳。

[0016] 图2A为一种不同引发处理水稻种子在正常和渍水胁迫下 α -淀粉酶活性示意图。

[0017] 图2B为一种不同引发处理水稻种子在正常和渍水胁迫下可溶性糖含量示意图。

[0018] 分别说明:图2A说明相对于非引发对照,引发处理能够显著提高渍水胁迫下幼苗体内 α -淀粉酶活性;图2B说明相对于非引发对照,引发处理能够显著提高渍水胁迫下幼苗体内可溶性糖含量。

[0019] NP: 非引发, HP: 水引发, CaCl₂: 氯化钙引发, H₂O₂: 过氧化氢引发, Se: 硒酸钠引发, SA: 水杨酸引发;Control:非渍水对照;Sub:渍水。

具体实施方式

[0020] 实施例1:

[0021] 一种提高旱直播水稻渍水胁迫下发芽率的种子处理方法,其步骤是:

[0022] 1、试验材料、引发剂以及渍水条件的模拟:

[0023] 试验于2014年在华中农业大学作物生理生态栽培研究中心进行,参试品种为两个不同类型的籼稻品种:黄华占(常规籼稻)和扬两优6号(杂交籼稻)。所用引发剂的种类及其浓度分别是H₂O引发(蒸馏水的体积为种子质量的5倍),CaCl₂引发(氯化钙: 100 mg L⁻¹)、H₂O₂引发(过氧化氢: 50 μ M)、Se引发(硒酸钠: 50 μ M)、SA引发(水杨酸: 100 mg L⁻¹),并以非引发种子作为对照。通过向塑料杯中加入深度为13 cm蒸馏水模拟渍水胁迫。

[0024] 2、引发处理及发芽率、幼苗素质等相关指标的测定：

[0025] 2.1、将稻种浸于引发剂中，稻种质量与引发剂体积比为1:5(w/v)，将容器置于在25℃的黑暗培养箱内，

[0026] 于12个小时时更新一次引发剂，引发24小时。取出稻种用蒸馏水冲洗1min，用吸水纸吸干后放入25℃的鼓风干燥箱，使回干稻种的水分含量低于10%。发芽在深度为16 cm、体积为680 ml的塑料杯中进行，每种处理选取25粒整齐一致的种子，置于铺放在杯底的双层滤纸上，然后向塑料杯中加入600 ml(深度为13 cm)蒸馏水模拟渍水胁迫，将塑料杯放入培养箱内，光照12 h d⁻¹，光照强度为12000lux，相对湿度设置为60%，且光照和黑暗条件下温度设置分别为30℃和25℃。试验采取完全随机区组设计，共4次重复。

[0027] 2.2、播种后第一天开始每天统计发芽的情况，直到发芽数恒定为止，发芽的标准是芽和胚轴的长度均超过2mm，播后第8天从每个处理中随机取10株幼苗统计最大芽长及根长，并将芽和根分开，立刻称得鲜重。样品放入-70℃或-72或-74或-76或-78或-80℃冰箱内保存，并及时测得α-淀粉酶活性和可溶性糖含量。

[0028] 试验结果分析

[0029] 渍水胁迫下引发处理对水稻种子发芽、幼苗生长及其生理特性的影响

[0030] 图1为不同引发处理水稻种子在正常和渍水胁迫下的发芽和早期幼苗生长情况。渍水胁迫显著降低了非引发种子的发芽率。种子引发处理能够有效减轻渍水胁迫造成的损伤。渍水胁迫下，与非引发对照相比，水、CaCl₂、H₂O₂、Se 和 SA引发分别使两个品种的平均发芽率提高了26%、38%、36%、46%、46%（请见表1）。

[0031] 渍水对两个品种水稻幼苗的生长都产生了显著的抑制，非渍水非引发对照的幼苗生长量最大(表1,图1)。与非引发非渍水对照相比，渍水非引发种子的芽长、根长、芽鲜重、根鲜重、幼苗活力指数分别下降了60%、47%、47%、48%、67%。引发减轻了渍水对水稻幼苗生长的抑制，在不同的引发处理间，Se和SA的引发效果最好，渍水胁迫下Se和SA引发处理幼苗的活力指数要比非引发处理幼苗高三倍以上。

[0032] 非引发非渍水对照种子的α-淀粉酶活性以及可溶糖含量最高，而渍水非引发幼苗的α-淀粉酶活性以及可溶糖含量比对照分别下降了66%和60%。种子引发处理能有效调控幼苗中的α-淀粉酶活性以及增加可溶糖含量。不同引发处理间，Se和SA的引发效果最好，且两种引发处理的效益相似，其幼苗的α-淀粉酶活性和可溶糖含量比渍水非引发幼苗高约两倍(图2A和图2B)。

[0033] 表1. 不同引发处理水稻种子在渍水胁迫下的发芽及幼苗生长情况

[0034]

品种	引发处理	发芽率	芽长	最大根长	芽鲜重	根鲜重	幼苗活力
		(%)	(cm)	(cm)	(mg seedling ⁻¹)	(mg seedling ⁻¹)	指数
黄华占	NP Control	95.0 ab	7.48 a	6.07 a	28.7 a	24.4 a	1287 a
	NP + Sub	68.0 d	2.99e	3.23 f	15.2 e	12.6 e	420 f
	HP + Sub	84.0 c	4.49 d	4.48 e	20.4 d	15.2 d	752.1 e
	CaCl ₂ + Sub	95.0 ab	6.06 c	5.13 cd	24.5 c	17.5 c	1061.1 c
	H ₂ O ₂ + Sub	90.0 b	5.85 c	5.02 d	23.7 c	17.1 c	978 d
	Se + Sub	98.0 a	6.59 b	5.53 b	26.7 b	19.5 b	1187 b
	SA + Sub	99.0 a	6.92 b	5.54 bc	27.1 b	19.2 b	1216 b
扬两优6号	NP Control	98.0 a	8.07 a	5.06 a	31.5 a	21.5 a	1286 a
	NP + Sub	66.0 d	2.78 e	2.65 f	14.6 e	10.9 f	357 e
	HP + Sub	85.0 c	4.24 d	3.16 e	19.93 d	14.5 e	627 d
	CaCl ₂ + Sub	90.0 bc	5.41 c	4.04 d	23.3 c	16.9 d	850 c
	H ₂ O ₂ + Sub	93.0 ab	5.48 c	4.30 c	23.7 c	17.3 cd	908 c
	Se + Sub	97.0 a	6.04 b	4.69 b	26.1 b	18.7 b	1040 b
	SA + Sub	98.0 ab	6.01 b	4.43 c	25.75 b	18.4 bc	1002 b

[0035] 注:NP: 非引发, HP: 水引发, CaCl₂: 氯化钙引发, H₂O₂: 过氧化氢引发, Se: 硒酸钠引发, SA: 水杨酸引发;Control:非渍水对照;Sub:渍水。

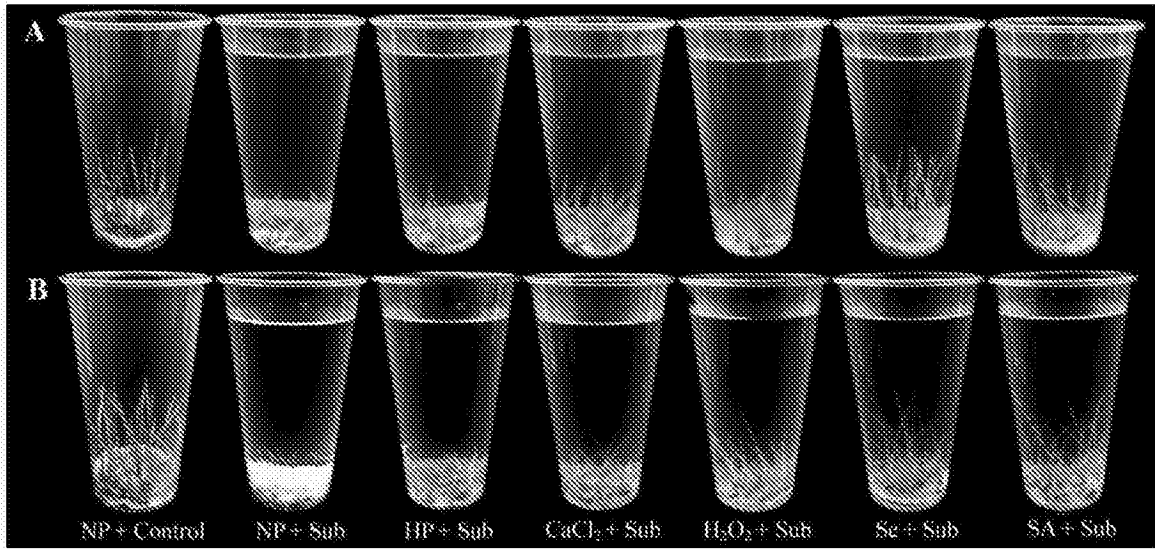


图1

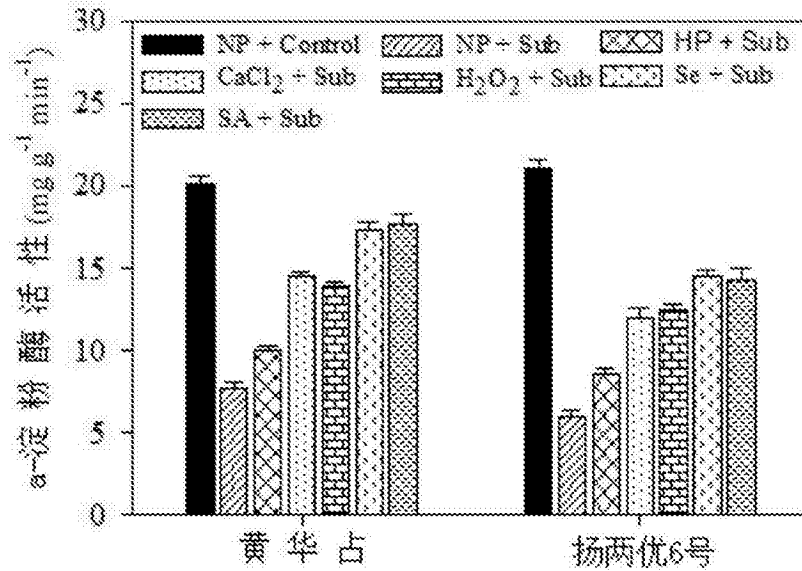


图2A

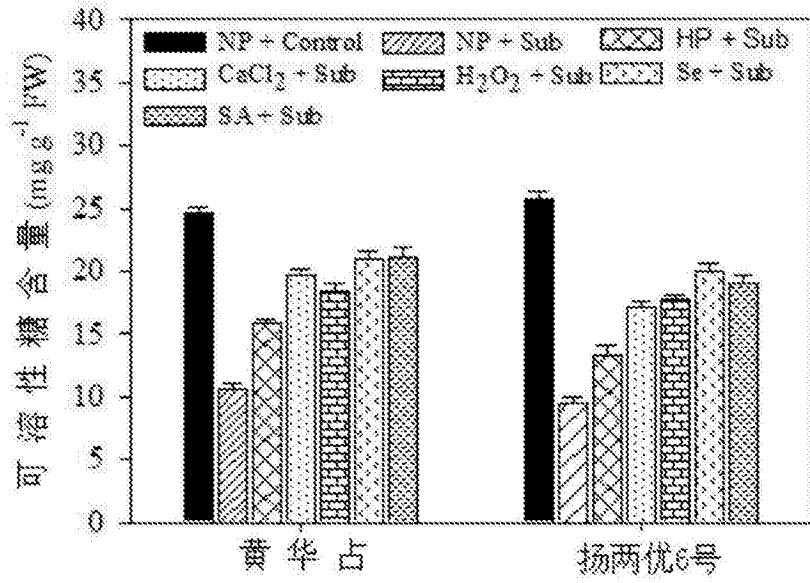


图2B