



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109220076 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201810952713.6

A01N 43/90(2006.01)

(22)申请日 2018.08.14

A01P 21/00(2006.01)

(71)申请人 江苏沿海地区农业科学研究所

地址 224002 江苏省盐城市亭湖区开放大道59号

(72)发明人 董静 洪立洲 邢锦城 朱小梅
温祝桂 刘冲 赵宝泉 丁海荣

(51) Int. Cl.

A01C 1/08(2006.01)

A01C 1/00(2006.01)

A01C 1/06(2006.01)

C05G 1/00(2006.01)

C05F 17/00(2006.01)

A01N 43/12(2006.01)

A01N 43/22(2006.01)

A01N 47/30(2006.01)

权利要求书1页 说明书9页

(54)发明名称

一种田菁种子处理方法

(57)摘要

本发明属于农业栽培领域,具体涉及一种田菁种子处理方法,包括以下步骤:(1)选用饱满均一无病虫害的田菁种子,将种子浸入3%的双氧水中处理20min;(2)将田菁种子洗净晾干后浸入浓硫酸中处理20min,浸泡结束后,立即倒掉浓硫酸,并在流水下冲洗2h;(3)将田菁种子取出洗净后浸入浸种液中,使用搅拌器对田菁种子和浸种液进行搅拌,搅拌时间为20min,搅拌速率为30r/min,搅拌完毕后浸泡田菁种子1h,将田菁种子平铺于垫布上晾干。本发明所述田菁种子处理方法可以显著提高盐胁迫条件下田菁种子发芽率。

1. 一种田菁种子处理方法,包括以下步骤:

(1) 选用饱满均一无病虫害的田菁种子,将种子浸入3%的双氧水中处理20min;

(2) 将田菁种子洗净晾干后浸入浓硫酸中处理20min,浸泡结束后,立即倒掉浓硫酸,并在流水下冲洗2h;

(3) 将田菁种子取出洗净后浸入浸种液中,使用搅拌器对田菁种子和浸种液进行搅拌,搅拌时间为20min,搅拌速率为30r/min,搅拌完毕后浸泡田菁种子1h,将田菁种子平铺于垫布上晾干。

2. 根据权利要求1所述的田菁种子处理方法,其特征在于,田菁种子播种前,将经过权利要求1步骤处理后的田菁种子与田菁专用肥混合均匀后播种。

3. 根据权利要求2所述的田菁种子处理方法,其特征在于,所述步骤(3)中田菁种子与田菁专用肥的重量比优选为1:3。

4. 根据权利要求2所述的田菁种子处理方法,其特征在于,所述田菁专用肥的原料包括以下重量份数的组分:松针土20份,动物粪便20份,过磷酸钙2份和褐藻酸钠0.1份。

5. 根据权利要求2所述的田菁种子处理方法,其特征在于,所述田菁专用肥的制备方法为:将松针土20份,动物粪便20份,褐藻酸钠0.1份与20份淘米水按照上述的重量份数比例混合均匀,堆放于50℃温室中发酵10天后,转移到40℃环境中发酵20天,最后与2份过磷酸钠混合均匀,即可得田菁专用肥。

6. 根据权利要求1所述的田菁种子处理方法,其特征在于,所述浸种液中每升含有:赤霉素200mg、芸苔素内酯200mg,瓜氨酸10mg,氯化血红素0.05mg。

7. 根据权利要求1所述的田菁种子处理方法,其特征在于,所述步骤(3)中浸种液温度优选为50℃。

8. 根据权利要求1所述的田菁种子处理方法,其特征在于,所述步骤(3)中浸种液重量为田菁种子重量5倍。

9. 根据权利要求1所述的田菁种子处理方法,其特征在于,所述步骤(2)中浓硫酸质量分数为90%。

一种田菁种子处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于农业栽培领域,具体涉及一种田菁种子处理方法,可以显著提高盐胁迫条件下田菁种子发芽率。

技术背景

[0002] 据不完全统计,全世界约有天然盐渍土总面积 $1.0 \times 10^9 \text{hm}^2$,而次生盐渍土面积达 $2.75 \times 10^9 \text{hm}^2$,江苏约占1/4。随着盐渍化土壤面积的不断扩大,盐分已成为影响土地资源利用的重要障碍因素,严重抑制了土壤生产力的发挥,导致土地生产效率偏低,制约着农业的发展。

[0003] 田菁为一年生豆科植物,茎叶繁茂,生物量大,蛋白质含量高,是优良的绿肥及饲用作物。田菁具有较强的抗逆性,土壤适应性极强,在酸性、碱性、盐碱土、旱地、涝地均可生长,其根系发达,根瘤多,固氮能力强,可作为土壤修复和盐碱地改造的先锋植物,通过在盐碱地合理的种植田菁,可达到对盐碱地土壤综合改良的目的。此外,田菁种子还可用来生产田菁胶,用于油田采油、选矿冶金、采矿爆破、纺织和日用化工,是天然植物胶用作物;但田菁种子皮较厚,表面存在蜡质,不易吸水,如果不进行播前种子处理,田菁种子在盐胁迫条件下容易出现发芽率下降、生长状况不好等问题。

[0004] 本发明针对上述问题,提供一种田菁种子处理方法,可以显著提高盐胁迫条件下田菁种子发芽率。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种田菁种子处理方法。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0007] 一种田菁种子处理方法,包括以下步骤:

[0008] (1) 选用饱满均一无病虫害的田菁种子,将种子浸入3%的双氧水中处理20min;

[0009] (2) 将田菁种子洗净晾干后浸入浓硫酸中处理20min,浸泡结束后,立即倒掉浓硫酸,并在流水下冲洗2h;

[0010] (3) 将田菁种子取出洗净后浸入浸种液中,使用搅拌器对田菁种子和浸种液进行搅拌,搅拌时间为20min,搅拌速率为30r/min,搅拌完毕后浸泡田菁种子1h,将田菁种子平铺于垫布上晾干。

[0011] 田菁种子播种前,将田菁种子与田菁专用肥混合均匀后播种。

[0012] 所述步骤(3)中田菁种子与田菁专用肥的重量比优选为1:3。

[0013] 所述田菁专用肥的原料包括以下重量份数的组分:松针土20份,动物粪便20份,过磷酸钙2份和褐藻酸钠0.1份。

[0014] 所述田菁专用肥的制备方法为:将松针土20份,动物粪便20份,褐藻酸钠0.1份与20份淘米水按照上述的重量份数比例混合均匀,堆放于50℃温室中发酵10天后,转移到40℃环境中发酵20天,最后与2份过磷酸钠混合均匀,即可得田菁专用肥。

[0015] 所述浸种液中每升含有：赤霉素200mg、芸苔素内酯200mg，瓜氨酸10mg，氯化血红素0.05mg。

[0016] 所述步骤(3)中浸种液温度优选为50℃。

[0017] 所述步骤(3)中浸种液重量为田菁种子重量5倍。

[0018] 所述步骤(2)中浓硫酸质量分数为90%。

[0019] 与现有技术相比，本发明的有益效果为：

[0020] 过氧化氢除种子消毒的作用外，在适当的浓度下还具有促进种子萌发的作用，它可以轻度腐蚀种皮，提高种子透性，还可以刺激种子的物质代谢，提高种子萌发期的酶活性，对解除种子休眠具有重要作用。

[0021] 田菁种子种皮表面有一层蜡质，种皮似革质，不易被水浸透。种皮占种子重量的20%左右。最外面的一层是表皮层，是由单列柱状细胞组成的栅栏细胞层，细胞壁有加厚现象。因此，田菁种子具有硬实性，本发明采用浓硫酸处理和浸种液搅拌浸泡的方式，消除硬实种皮，缩短田菁种子的土壤中的停留时间，防止盐碱地中盐分损伤田菁种子，提高发芽率，缩短发芽时间，有利于田菁种子提早出苗。

[0022] 赤霉素可使根系发达，又预防病害，能显著地促进植物茎、叶生长；氯化血红素是天然血红素的体外纯化形式，一般都是从动物血液中分离，提纯出来的。近来的研究发现，特定浓度的氯化血红素还可作为植物生长调节剂，对植株、植物组织或种子进行浸泡处理，可以诱导植物体内逐步释放总浓度 $\leq 1000\text{ppm}$ CO的气体，从而改善植株的抗逆性。本发明首次将氯化血红素用于田菁种子的浸种，发现其对田菁种子的萌发具有很好的促进作用。此外，通过本发明的试验数据还可得知，氯化血红素与其他生长激素具有较好的协同作用，能够有效促进盐胁迫条件下田菁种子的萌发。

[0023] 芸苔素内酯是一种新型绿色环保植物生长调节剂，其通过适宜浓度芸苔素内酯浸种和茎叶喷施处理。可以促进蔬菜、瓜类、水果等作物生长，可改善品质，提高产量，色泽艳丽，叶片更厚实。本申请的研究发现，特定浓度的芸苔素内酯能够有效提高田菁种子的耐盐性，从而促进盐胁迫条件下田菁种子的萌发。

[0024] 瓜氨酸是一种 α -氨基酸，是从鸟氨酸及胺基甲酰磷酸盐在尿素循环中生成，或是通过一氧化氮合酶(NOS)催化精氨酸生成NO的副产物。本申请的研究发现，特定浓度的瓜氨酸能够有效提高田菁种子的耐盐性，从而促进盐胁迫条件下田菁种子的萌发。

[0025] 此外，赤霉素、芸苔素内酯，瓜氨酸和氯化血红素具有较强的协同作用，四种组分共同使用可以更有效地促进盐胁迫条件下田菁种子的萌发。

[0026] 田菁专用肥中富含有机质及各种营养元素，且肥效长而稳定，可增加盐碱地土壤中有有机质的含量，促进盐碱地土壤团粒结构的形成，增加盐碱地土壤保水、透气和保肥的能力，为田菁种子提供良好的生长环境，翻耕使盐碱地土壤中水分、养分、空气和热量等更加均匀协调，有利于提高土壤肥力，为播种提供良好条件。

[0027] 本发明所述的田菁专用肥由多种物质混合配置而成，本发明提供的配置比例能够使其相互扬长避短。松针土具有隔热，保湿和减少杂草滋生的作用。松针土为松针发酵而成，含腐殖质较多，质轻、松针土通透性非常好、渗水性强、含有大量有机质，并有一定的防虫与病害作用；褐藻酸钠的使用有利于各种成分均匀地附着在种子周围，为种子持续地提供养分。以本发明所提供的原料和比例配置田菁专用肥，并与种子混合播种，能为田菁萌发

和生长提供稳定的根际环境条件,有效补充田菁生长过程中所需的养分。

[0028] 田菁对磷肥的反应比较敏感,盐碱地土壤中磷肥含量较少,因此施用磷肥配合钾肥可有效增加田菁生物量;钙离子是植物生长所必须的矿质营养元素,也是一种重要的代谢调节物质。外源钙离子的添加可以提高种子萌发过程中淀粉酶、脂肪酶、谷丙转氨酶的活性,进而促进种子的萌发。过磷酸钙是农业生产上常用的廉价化学磷肥,过磷酸钙与松针土和动物粪便共同发酵而成的有机肥混合使用,可减少过磷酸钙与土壤的接触,有效地避免了可溶性磷变成难溶物而降低肥效。过磷酸钙与有机肥团块拌施入土后形成疏松的团块,水分易于渗入而使可溶磷溶解,植物根系也易于伸入团块内部吸收溶于水的磷。过磷酸钙与有机肥拌施,还变单一施肥为复合施肥,增多了施给植物的元素种类,而且又促进植物对磷的吸收利用,较好地满足了作物营养需求。过磷酸钙与有机肥拌施入土后,可克服常法施磷后因土壤含磷浓度过高而影响土壤中微生物的正常生活与活动,抑制植物对营养元素的吸收等弊端,保护了土壤的活性,也提高了植物对营养元素的吸收效率。

具体实施方式

[0029] 实施例1

[0030] 选用900粒饱满均一无病虫害的田菁种子,分为3组,分别按照下文所述种子处理方法处理田菁种子。在培养皿中放两层滤纸,每个培养皿加入8mL浓度为200mmol/L的NaCl溶液,每个处理100粒种子,3次重复。置于光照培养箱中发芽(25℃恒温,光照16h)。每天及时补充盐溶液,种子萌发过程中每24h观测记录1次种子的萌发情况,以胚根长度达到种子长度的1/2作为种子萌发的标准,测定发芽率、发芽势和发芽指数。结果如表1所示。

[0031] 第一组田菁种子不处理;

[0032] 第二组种子处理方法参照CN104956809A(田菁种子播种前的处理方法)中记载的现有技术:该方法包括如下步骤:1)浓硫酸处理:将田菁种子浸于浓硫酸中,处理5min,取出洗净;2)温水处理:将经过步骤1)处理后的种子浸泡于40℃温水中24h;3)赤霉素(GA)处理:将经过步骤2)处理后的种子浸泡于GA溶液中,处理4h,取出洗净;4)细胞分裂素(6-BA)处理:将经过步骤3)处理后的种子浸泡于6-BA溶液中,处理4h,取出洗净;5)硝酸钙-过氧化氢溶液处理:将步骤4)处理后的种子浸泡于Ca(NO₃)₂-H₂O₂溶液中24h,取出晾干。

[0033] 第三组种子处理方法为:(1)选用饱满均一无病虫害的田菁种子,将种子浸入3%的双氧水中处理20min;(2)将田菁种子洗净晾干后浸入90%浓硫酸中处理20min,浸泡结束后,立即倒掉浓硫酸,并在流水下冲洗2h;(3)将田菁种子取出洗净后浸入50℃的浸种液中,所述浸种液重量为田菁种子重量5倍,使用搅拌器对田菁种子和浸种液进行搅拌,搅拌时间为20min,搅拌速率为30r/min,搅拌完毕后浸泡田菁种子1h,将田菁种子平铺于垫布上晾干。所述浸种液中每升含有:赤霉素200mg、芸苔素内酯200mg,瓜氨酸10mg,氯化血红素0.05mg。

[0034] 计算公式:

[0035] 种子发芽率(%) = $(M_7/M) \times 100\%$

[0036] 种子发芽势(%) = $(M_3/M) \times 100\%$

[0037] 发芽指数 = $\sum Gt/Dt$

[0038] 式中:Gt为t时间内的发芽数,Dt为相应的发芽天数

[0039] M₁、M₂、M₃、M₄、M₅、M₆、M₇——播种后1-7天种子每天发芽粒数；

[0040] M——供试种子粒数

[0041] 表1

	组别	发芽率 (%)	发芽势 (%)	发芽指数
[0042]	1	38.2	32.1	23.2
	2	47.5	41.4	26.7
	3	62.3	57.8	30.8

[0043] 对上述数据进行分析可知,采用本发明所述的田菁种子处理方法,可有效提高盐胁迫环境下种子发芽率、发芽势和发芽指数。

[0044] 实施例2

[0045] 田间小区试验于江苏省盐城市大丰区金海农场进行,土壤含盐量为0.3%,有机质含量1.1%,属于中度盐碱地块,选择8m×8m的9个小区,分为三组,每组3次重复,分别按照下文所述种子处理方法处理田菁种子。播种45天后测定出苗率,并选择每组田菁中长势较为均一的5株植株,测定平均株高、茎粗、地上部干重和地下部干重,结果如表2所示。

[0046] 第一组田菁种子不处理；

[0047] 第二组种子处理方法参照CN104956809A(田菁种子播种前的处理方法)中记载的现有技术:该方法包括如下步骤:1)浓硫酸处理:将田菁种子浸于浓硫酸中,处理5min,取出洗净;2)温水处理:将经过步骤1)处理后的种子浸泡于40℃温水中24h;3)赤霉素(GA)处理:将经过步骤2)处理后的种子浸泡于GA溶液中,处理4h,取出洗净;4)细胞分裂素(6-BA)处理:将经过步骤3)处理后的种子浸泡于6-BA溶液中,处理4h,取出洗净;5)硝酸钙-过氧化氢溶液处理:将步骤4)处理后的种子浸泡于Ca(NO₃)₂-H₂O₂溶液中24h,取出晾干。

[0048] 第三组种子处理方法为:(1)选用饱满均一无病虫害的田菁种子,将种子浸入3%的双氧水中处理20min;(2)将田菁种子洗净晾干后浸入90%浓硫酸中处理20min,浸泡结束后,立即倒掉浓硫酸,并在流水下冲洗2h;(3)将田菁种子取出洗净后浸入50℃的浸种液中,所述浸种液重量为田菁种子重量5倍,使用搅拌器对田菁种子和浸种液进行搅拌,搅拌时间为20min,搅拌速率为30r/min,搅拌完毕后浸泡田菁种子1h,将田菁种子平铺于垫布上晾干,将田菁种子与田菁专用肥按照重量比1:3混合均匀后播种。所述田菁专用肥的制备方法为:将松针土20份,动物粪便20份,褐藻酸钠0.1份与20份淘米水按照上述的重量份数比例混合均匀,堆放于50℃温室中发酵10天后,转移到40℃环境中发酵20天,最后与2份过磷酸钠混合均匀,即可得田菁专用肥。所述浸种液中每升含有:赤霉素200mg、芸苔素内酯200mg,瓜氨酸10mg,氯化血红素0.05mg。

[0049] 表2

[0050]

组别	出苗率 (%)	株高 (cm)	茎粗 (mm)	地上部干重 (g)	地下部干重 (g)
----	---------	---------	---------	-----------	-----------

[0051]

1	35.8	103	14	9.4	3.2
2	43.7	125	17	10.6	3.8
3	58.6	141	20	12.1	4.3

[0052] 由上述数据分析可知,本发明所述的田菁种子处理方法使得田菁生长状况良好,生物量较大。

[0053] 实施例3

[0054] 田间小区试验于江苏省盐城市大丰区金海农场进行,土壤含盐量为0.3%,有机质含量1.1%,属于中度盐碱地块,选择8m×8m的9个小区,分为三组,每组3次重复,分别按照实施例2中的3组种子处理方法进行处理。播种45天后测定田菁植株的病害率,结果如表3所示。

[0055] 表3

	组别	病害率 (%)
[0056]	1	7.2
	2	4.5
	3	2.6

[0057] 由上述数据分析可知,本发明所提供的田菁种子处理方式可显著降低田菁病害率。

[0058] 实施例4

[0059] 选用900粒饱满均一无病虫害的田菁种子,分为3组,分别按照实施例1中的3组种子处理方法进行处理。在培养皿中放两层滤纸,每个培养皿分别加入8mL渗透压为-0.5MPa的PEG溶液,每个处理100粒种子,3次重复。置于光照培养箱中发芽(25℃恒温,光照16h)。每天及时补充PEG溶液,种子萌发过程中每24h观测记录1次种子的萌发情况,以胚根长度达到种子长度的1/2作为种子萌发的标准,测定发芽率。结果如表4所示。

[0060] 表4

	组别	发芽率
[0061]	1	28.6
[0062]	2	40.8
	3	53.2

[0063] 对上述数据进行分析可知,采用本发明所述的田菁种子处理方法,在干旱胁迫调节下也可有效提高种子发芽率。

[0064] 实施例5

[0065] 选用1500粒饱满均一无病虫害的田菁种子,分为5组,均按照实施例1中第三组的种子处理方法进行处理,5组之间的区别在于采用90%浓硫酸处理的时间。在培养皿中放两层滤纸,每个培养皿加入8mL浓度为200mmol/L的NaCl溶液,每个处理100粒种子,3次重复。置于光照培养箱中发芽(25℃恒温,光照16h)。每天及时补充盐溶液,种子萌发过程中每24h观测记录1次种子的萌发情况,以胚根长度达到种子长度的1/2作为种子萌发的标准,测定发芽率。结果如表5所示。

[0066] 表5

	90%浓硫酸处理的时间	发芽率 (%)
	0min	38.2
[0067]	10min	46.8
	20min	62.1
	30min	56.7
	40min	50.6

[0068] 对上述数据进行分析可知,田菁种子播种前采用90%浓硫酸中处理20min在盐胁迫环境下发芽率较高。

[0069] 实施例6

[0070] 选用2700粒饱满均一无病虫害的田菁种子,分为9组,均按照实施例1中第三组的种子处理方法进行处理,9组之间的区别在于每升浸种液的组分。在培养皿中放两层滤纸,每个培养皿加入8mL浓度为200mmol/L的NaCl溶液,每个处理100粒种子,3次重复。置于光照培养箱中发芽(25℃恒温,光照16h)。每天及时补充盐溶液,种子萌发过程中每24h观测记录1次种子的萌发情况,以胚根长度达到种子长度的1/2作为种子萌发的标准,测定发芽率。结果如表6所示。

[0071] 表6

[0072]

组别	赤霉素 (mg)	芸苔素内酯 (mg)	瓜氨酸 (mg)	氯化血红素 (mg)	发芽率 (%)
1	0	200	10	0.05	49.2
2	100	200	10	0.05	54.5
3	300	200	10	0.05	57.2
4	200	0	10	0.05	50.5
5	200	100	10	0.05	54.9
6	200	300	10	0.05	58.3
7	200	200	0	0.05	55.6
8	200	200	10	0	53.4
9	200	200	10	0.05	62.7

[0073] 对上述数据进行分析可知,当每升浸种液中含有:赤霉素200mg、芸苔素内酯200mg,瓜氨酸10mg,氯化血红素0.05mg时,田菁种子在盐胁迫环境下发芽率较高。

[0074] 实施例7

[0075] 田间小区试验于江苏省盐城市大丰区金海农场进行,土壤含盐量为0.3%,有机质含量1.1%,属于中度盐碱地块,选择8m×8m的9个小区,分为9组,每组3次重复,均按照实施例2中第三组的种子处理方法进行处理,9组的区别在于田菁专用肥的原料组分。播种45天后测定田菁植株的出苗率,结果如表7所示。

[0076] 表7

[0077]

组别	松针土 (份)	动物粪便 (份)	过磷酸钙 (份)	褐藻酸钠 (份)	出苗率 (%)
1	0	20	2	0.1	48.6
2	10	20	2	0.1	53.1
3	20	0	2	0.1	48.3
4	20	10	2	0.1	52.4
5	20	20	0	0.1	48.2
6	20	20	1	0.1	51.3
7	20	20	3	0.1	53.8
8	20	20	2	0	54.6
9	20	20	2	0.1	58.1

[0078] 对上述数据进行分析可知,当田菁专用肥的原料包括以下重量份数的组分:松针土20份,动物粪便20份,过磷酸钙2份和褐藻酸钠0.1份时,田菁种子在盐胁迫环境下出苗率较高。

[0079] 实施例8

[0080] 田间小区试验于江苏省盐城市大丰区金海农场进行,土壤含盐量为0.3%,有机质含量1.1%,属于中度盐碱地块,选择8m×8m的5个小区,分为5组,每组3次重复,均按照实施例2中第三组的种子处理方法进行处理,5组的区别在于田菁种子与田菁专用肥的重量比。播种45天后测定田菁植株的出苗率,结果如表8所示。

[0081] 表8

[0082]

田菁种子与田菁专用肥的重量比	出苗率 (%)
1:1	48.7
1:2	54.6
1:3	58.2
1:4	53.8
1:5	52.1

[0083]

[0084] 对上述数据进行分析可知,当田菁种子与田菁专用肥的重量比为1:3时,田菁种子在盐胁迫环境下出苗率较高。