



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115178466 B

(45) 授权公告日 2022.12.06

(21) 申请号 202211107382.9

(22) 申请日 2022.09.13

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115178466 A

(43) 申请公布日 2022.10.14

(73) 专利权人 中国科学院昆明植物研究所  
地址 650000 云南省昆明市北郊黑龙潭

(72) 发明人 蔡杰 何华杰 张潇尹 方云花  
胡泉剑 谭治刚 秦少发 刘成  
张挺 杨湘云

(74) 专利代理机构 成都市鼎宏恒业知识产权代  
理事务所(特殊普通合伙)  
51248  
专利代理师 吴佳洁

(51) Int. Cl.  
B07B 7/06 (2006.01)  
B07B 1/04 (2006.01)  
B07B 9/00 (2006.01)  
B07B 11/02 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 212190037 U, 2020.12.22
  - CN 216255269 U, 2022.04.12
  - CN 216857337 U, 2022.07.01
  - CN 109304302 A, 2019.02.05
  - CN 213051542 U, 2021.04.27
  - CN 212820452 U, 2021.03.30
  - JP 5922319 B1, 2016.05.24
  - JP H06245602 A, 1994.09.06
  - US 2008172936 A1, 2008.07.24
  - US 5361457 A, 1994.11.08
  - CN 106385867 A, 2017.02.15
  - CN 204837152 U, 2015.12.09
  - CN 111575802 A, 2020.08.25
- 黄如葵. 国外种子采后加工工艺及质量检验技术.《中国蔬菜》.2006, (第8期), 全文.
- 丁春荣等. 甜叶菊栽培技术初探.《江西农业科技》.1983, (第03期), 全文.
- 耿维等. 菜用蒲公英的反季设施栽培技术.《林业科技》.2018, 第43卷(第6期), 全文.

审查员 易冰洁

权利要求书1页 说明书11页 附图6页

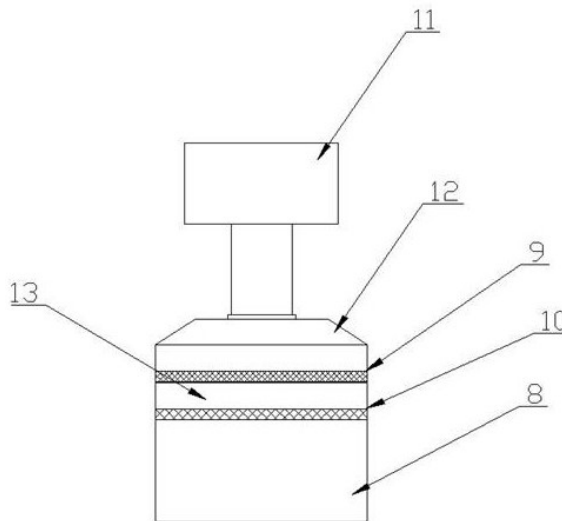
(54) 发明名称

一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法,包括有如下步骤:干燥蒴果至裂开、镜检观察、分离出带冠毛种子、负压抽吸分离冠毛、精细清理、镜检筛选合格种子;杨柳科等带有冠毛的种子,在保存前经过负压抽吸的方式,将冠毛和种子进行分离,体积能够缩小90%,避免保存带有冠毛的种子占据大量空间,节约了种子储藏空间,同时通过负压抽吸的方式,能够避免种子受到损伤影响活力,清理后的杨柳科种子后续萌发率能够从38-88%,提升到100%。

CN 115178466 B



1. 一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法,其特征在于,包括有如下步骤:干燥蒴果至裂开、镜检观察、分离出带冠毛种子、负压抽吸分离冠毛、精细清理、镜检筛选合格种子;所述负压抽吸分离冠毛步骤时采用负压清理装置,将冠毛和种子分离,获得脱去冠毛的饱满种子;

所述负压清理装置包括承接盘、第一筛盘、第二筛盘、负压发生单元和吸嘴部;所述承接盘用于接收脱去冠毛的种子;所述第二筛盘活动设置在承接盘上;所述第一筛盘活动设置在第二筛盘上;所述第一筛盘和第二筛盘之间形成分离腔;所述吸嘴部设置在第一筛盘上方且与负压发生单元连接;受到第一筛盘上方的负压抽吸作用后,位于分离腔内种子和冠毛会分裂开,冠毛能够通过第一筛盘被吸嘴抽吸带走;

清理时,分离腔内的真空度为15-30kpa;

所述第一筛盘的孔径小于种子直径;所述第二筛盘的孔径大于种子直径,小于带冠毛种子直径。

2. 根据权利要求1所述的一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法,其特征在于:所述精细清理采用种子分离机,去除空瘪、虫蛀种子及残渣,获得饱满种子。

3. 根据权利要求2所述的一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法,其特征在于,所述种子分离机的风扇转速为15-22Hz。

4. 根据权利要求1所述的一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法,其特征在于,所述干燥蒴果的步骤为:在透气的框子中铺好报纸,将蒴果放入摊开,框子顶部用报纸盖严,放入干燥间。

5. 根据权利要求4所述的一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法,其特征在于,干燥间温度为 $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,湿度为 $15\pm 1\%$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法,其特征在于,镜检筛选合格种子的具体步骤为,在解剖镜下镜检,种子净度达到100%,饱满率达到95%,即视为清理合格,若没达到要求则重复精细清理;将清理好的种子装入纸袋,记录后放在干燥间备用。

## 一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及种子脱粒技术领域,特别是一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法。

### 背景技术

[0002] 根据《Flora of China》记载,杨柳科有620种,我国有347种,该科植物为我国重要防护林、水土保持林、用材林和绿化优良树种,用于民用建材、农具材小板材、薪碳材,药用、防风固沙、早春蜜源植物等用途。杨柳科内多种植物被列为国家珍稀濒危保护物种,如额河杨、钻天柳、胡杨等。

[0003] 如胡杨(*Populus euphratica* Oliv.)是杨柳科杨属,落叶乔木,为古地中海分布种,这个第三纪地质变动时留下的古老物种,也是荒漠地区特有的珍贵树种。它在涵养水源、保持水土、调节径流、防风固沙、防止沙漠外延、调节地方气候等方面起着重要作用。

[0004] 传统方式清理(揉搓清理)后的杨柳科种子活力显著降低,根据对比例的实测数据显示,传统方式清理后种子活力只有66%,下降明显。

[0005] 种子是杨柳科种质长期保存、育林育种的重要材料,对其种子的储藏特性和种子保存方式进行系统的研究显得尤为重要,无论是种质资源收集保存、短命种子生物学研究、还是人工营造防护林、水土保持林等,都需要收集保存大量的杨柳科种子,在有限的空间中尽量保存较多的高质量种子是十分重要的,但传统方式清理(揉搓清理)后的杨柳科种子活力显著降低,因此急需寻找到一种适合杨柳科种子的清理方法,解决在杨柳科种子清理过程中,种子受损及种子初始活力明显下降的问题。因而,探寻一种适用于杨柳科种子的清理方法对于其种子的长期保存、建立杨柳科种质资源库和完善杨柳科种质资源保存体系具备重要的意义。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点,提供一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法。

[0007] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法,包括有如下步骤:干燥蒴果至裂开、镜检观察、分离出带冠毛种子、负压抽吸分离冠毛、精细清理、镜检筛选合格种子;

[0008] 进一步的,所述负压抽吸分离冠毛步骤时采用负压清理装置,将冠毛和种子分离,获得脱去冠毛的种子;

[0009] 进一步的,所述负压清理装置包括承接盘、第一筛盘、第二筛盘、负压发生单元和吸嘴部;所述承接盘用于接收脱去冠毛的种子;所述第二筛盘活动设置在承接盘上;所述第一筛盘活动设置在第二筛盘上;所述第一筛盘和第二筛盘之间形成分离腔;所述吸嘴部设置在第一筛盘上方且与负压发生单元连接;

[0010] 进一步的,所述第一筛盘的孔径小于种子直径;所述第二筛盘的孔径大于种子直

径,小于带冠毛种子直径;

[0011] 进一步的,清理时,分离腔内的真空度为15-30kpa;

[0012] 进一步的,所述精细清理的步骤采用种子分离机,去除空瘪、虫蛀种子及残渣,获得饱满种子;

[0013] 进一步的,所述种子分离机的风扇转速为15-22Hz;

[0014] 进一步的,所述干燥蒴果的步骤为:在透气的框子中铺好报纸,将蒴果放入摊开,框子顶部用报纸盖严,放入干燥间;

[0015] 进一步的,干燥间温度为 $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,湿度为 $15\pm 1\%$ ;

[0016] 更进一步的技术方案是镜检筛选合格种子的具体步骤为,在解剖镜下镜检,种子净度达到100%,饱满率达到95%,即视为清理合格,若没达到要求则重复精细清理;将清理好的种子装入纸袋,记录后放在干燥间备用。

[0017] 本发明具有以下优点:

[0018] 1、杨柳科等带有冠毛的种子,在保存前经过负压抽吸的方式,将冠毛和种子进行分离,体积能够缩小90%,避免保存带有冠毛的种子占据大量空间,节约了种子储藏空间,同时通过负压抽吸的方式,能够避免种子受到损伤而影响活力,清理后的杨柳科种子后续萌发率能够从38-88%,提升到100%;

[0019] 2、通过精细清理将脱去冠毛的种子中的空瘪、虫蛀种子及残渣除去,有利于提高种子的饱满率和净度,减小存储空间,避免空瘪、虫蛀种子及残渣对后续种子计数、长期保存、萌发及分发利用等操作带来不便;

[0020] 3、本发明优选的采用负压清理装置分离冠毛和种子,在第一筛盘和第二筛盘之间形成分离腔,受到第一筛盘上方的负压抽吸作用后,位于分离腔内种子和冠毛会分裂开,冠毛能够通过第一筛盘被吸嘴抽吸带走,而脱去冠毛的种子体积变小后通过第二筛盘落下进入承接盘收集。分离发生在第一筛盘和第二筛盘之间,若只是在承接盘上设置第一筛盘,产生负压后,承接盘内的部分种子由于相互挤压导致脱去冠毛不彻底;第二筛盘的作用能够起到第一时间从分离腔内筛出脱出冠毛的种子,使得完成分离的种子自动掉落在下方的承接盘内,直至分离腔内所有种子完成脱毛,避免种子长时间停留在分离腔内造成损伤,避免种子之间相互重叠挤压造成脱毛遗漏。

## 附图说明

[0021] 图1 为负压清理装置的结构示意图。

[0022] 图2为负压清理装置的拆装结构示意图。

[0023] 图3为种子分离机的结构示意图。

[0024] 图4为干燥前的蒴果。

[0025] 图5为负压抽吸分离前带冠毛种子。

[0026] 图6为负压抽吸分离后种子。

[0027] 图7为负压抽吸分离后放大的种子。

[0028] 图中,1.料斗;2.样品输送带;3.开关;4.风力旋钮;5.进风口;6.空瘪种和残渣盒;7.饱满种子盒;8.承接盘;9.第一筛盘;10.第二筛盘;11.负压发生单元;12.吸嘴部;13.分离腔。

## 具体实施方式

[0029] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施方式的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0030] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0031] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合。

[0032] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0033] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0034] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0035] 实施例1:如图1-2所示,一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法,包括有如下步骤:干燥蒴果至裂开、镜检观察、分离出带冠毛种子、负压抽吸分离冠毛、精细清理、镜检筛选合格种子;本实施例中,干燥的蒴果是选取的成熟、无虫蛀的果实,且预先已经去除了枝条、叶片等杂质;本实施例中,蒴果干燥至全部裂开,飘出白絮后,可以准备清理,一般需要干燥1-2天,期间需要时常翻动蒴果,以利于充分干燥;镜检观察、分离出带冠毛种子时,在解剖镜下观察,找到饱满的带冠毛种子。

[0036] 杨柳科等带有冠毛的种子,在保存前经过负压抽吸的方式,将冠毛和种子进行分离,体积能够缩小90%,避免保存带有冠毛的种子占据大量空间,节约了种子储藏空间,同时通过负压抽吸的方式,能够避免在种子受到损伤影响活力,保存的清理后的杨柳科种子后续萌发率能够从38-88%,提升到100%。

[0037] 通过精细清理有将脱去冠毛的种子中的空瘪、虫蛀种子及残渣除去,有利于提高种子的饱满率和净度,减小存储空间,避免空瘪、虫蛀种子及残渣对后续种子计数、长期保存、萌发及分发利用等操作带来不便。

[0038] 所述负压抽吸分离冠毛步骤时采用负压清理装置,将冠毛和种子分离,获得脱去冠毛的种子;负压清理装置将冠毛和种子分离开,避免采用手搓的方式将冠毛和种子分离

开,有利于避免损伤而影响种子活力。由于胡杨种子极易失水,若采用鼓风的方式将冠毛从种子长吹走,则容易导致种子干燥失水也会影响种子活力。

[0039] 所述负压清理装置包括承接盘8、第一筛盘9、第二筛盘10、负压发生单元11和吸嘴部12;所述承接盘8用于接收脱去冠毛的种子;所述第二筛盘10活动设置在承接盘8上;所述第一筛盘9活动设置在第二筛盘10上;所述第一筛盘9和第二筛盘10之间形成分离腔13;所述吸嘴部12设置在第一筛盘9上方且与负压发生单元11连接;本实施例中,负压清理装置的结构如图1所示,负压发生单元11可以是吸尘器、真空泵或抽气装置等能够提供负压装置,在第一筛盘9和第二筛盘10之间形成分离腔13,受到第一筛盘9上方的负压抽吸作用后,位于分离腔13内种子和冠毛会分裂开,冠毛能够通过第一筛盘9被吸嘴抽吸带走,而脱去冠毛的种子体积变小后通过第二筛盘10落下进入承接盘8收集。本实施例中,分离发生在第一筛盘9和第二筛盘10之间,若只是在承接盘8上设置第一筛盘9,产生负压后,承接盘8内的部分种子由于积压导致脱去冠毛不彻底;第二筛盘10的作用能够起到筛选脱出冠毛的种子,使得完成分离的种子自动掉落在下方的承接盘8内,直至分离腔13内所有种子完成脱毛。本实施例中,负压发生单元11内设置有常规过滤集尘机构,以便于收集抽吸带走的冠毛,避免堵塞内部电子元器件。

[0040] 所述第一筛盘9的孔径小于种子直径;所述第二筛盘10的孔径大于种子直径,小于带冠毛种子直径;本实施例中,第一筛盘9的孔径小于种子直径,只有冠毛能够通过第一筛盘9,而避免种子也被抽吸带走;第二筛盘10的孔径大于种子直径,有利于种子在完成脱冠毛后能够直接落入下方的承接盘8内,避免继续积留在分离腔13内造成损伤和影响其它种子脱毛。

[0041] 清理时,分离腔13内的真空度为15-30kpa;本实施例中,真空度在15-30kpa之间,负压过大易造成种子受损,负压过小则种子和冠毛无法分离达不到清理的效果。

[0042] 所述精细清理采用种子分离机,去除空瘪、虫蛀种子及残渣,获得饱满种子;本实施例中,种子分离机的结构如图2所示,包括有料斗1、样品输送带2、开关3、风力旋钮4、进风口5、饱满种子盒7、空瘪种和残渣盒6;通过料斗1和样品输送带2的种子,在风力的作用下,使得饱满种子和空瘪残渣分离;所述种子分离机的风扇转速为15-22Hz;风扇转速设置适宜,有利于种子和空瘪种、残渣分离。

[0043] 所述干燥蒴果的步骤为:在透气的框子中铺好报纸,将蒴果放入摊开,框子顶部用报纸盖严,放入干燥间;在透气框子中铺好报纸避免种子掉落,在顶部用报纸盖严,避免冠毛废气,在干燥件内干燥时,需要时常翻动果实,以利于充分干燥。

[0044] 干燥间温度为 $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,湿度为 $15\pm 1\%$ ;胡杨种子极易失水而丧失发芽能力,需要严格控制干燥间内的温湿,以避免干燥过程中造成种子失水失活。

[0045] 镜检筛选合格种子的具体步骤为,在解剖镜下镜检,种子净度达到100%,饱满率达到95%,即视为清理合格,若没达到要求则重复精细清理;将清理好的种子装入纸袋,记录后放在干燥间备用。

[0046] 实施例2:如图1-2所示,一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法,包括有如下步骤:干燥蒴果至裂开、镜检观察、分离出带冠毛种子、负压抽吸分离冠毛、精细清理、镜检筛选合格种子;本实施例中,干燥的蒴果是选取的成熟、无虫蛀的果实,且预先已经去除了枝条、叶片等杂质;本实施例中,蒴果干燥至全部裂开,飘出白絮后,可以准备清理,一般需要

干燥1-2天,期间需要时常翻动蒴果,以利于充分干燥;镜检观察、分离出带冠毛种子时,在解剖镜下观察,找到饱满的带冠毛种子。

[0047] 杨柳科等带有冠毛的种子,在保存前经过负压抽吸的方式,将冠毛和种子进行分离,体积能够缩小90%,避免保存带有冠毛的种子占据大量空间,节约了种子储藏空间,同时通过负压抽吸的方式,能够避免在种子受到损伤影响活力,保存的清理后的杨柳科种子后续萌发率能够从38-88%,提升到100%。

[0048] 通过精细清理有将脱去冠毛的种子中的空瘪、虫蛀种子及残渣除去,有利于提高种子的饱满率和净度,减小存储空间,避免空瘪、虫蛀种子及残渣对后续种子计数、长期保存、萌发及分发利用等操作带来不便。

[0049] 所述负压抽吸分离冠毛步骤时采用负压清理装置,将冠毛和种子分离,获得脱去冠毛的种子;负压清理装置将冠毛和种子分离开,避免采用手搓的方式将冠毛和种子分离开,有利于避免损伤种子影响种子活力。由于胡杨种子极易失水,若采用鼓风的方式将冠毛从种子长吹走,则容易导致种子干燥失水也会影响种子活力。

[0050] 所述负压清理装置包括承接盘8、第一筛盘9、第二筛盘10、负压发生单元11和吸嘴部12;所述承接盘8用于接收脱去冠毛的种子;所述第二筛盘10活动设置在承接盘8上;所述第一筛盘9活动设置在第二筛盘10上;所述第一筛盘9和第二筛盘10之间形成分离腔13;所述吸嘴部12设置在第一筛盘9上方且与负压发生单元11连接;本实施例中,负压清理装置的结构如图1所示,负压发生单元11可以是吸尘器、真空泵或抽气装置等能够提供负压装置,在第一筛盘9和第二筛盘10之间形成分离腔13,受到第一筛盘9上方的负压抽吸作用后,位于分离腔13内种子和冠毛会分裂开,冠毛能够通过第一筛盘9被吸嘴抽吸带走,而脱去冠毛的种子体积变小后通过第二筛盘10落下进入承接盘8收集。本实施例中,分离发生在第一筛盘9和第二筛盘10之间,若只是在承接盘8上设置第一筛盘9,产生负压后,承接盘8内的部分种子由于积压导致脱去冠毛不彻底;第二筛盘10的作用能够起到筛选脱出冠毛的种子,使得完成分离的种子自动掉落在下方的承接盘8内,直至分离腔13内所有种子完成脱毛。

[0051] 所述第一筛盘9的孔径小于种子直径;所述第二筛盘10的孔径大于种子直径,小于带冠毛种子直径;本实施例中,第一筛盘9的孔径小于种子直径,只有冠毛能够通过第一筛盘9,而避免种子也被抽吸带走;第二筛盘10的孔径大于种子直径,有利于种子在完成脱冠毛后能够直接落入下方的承接盘8内,避免继续积留在分离腔13内造成损伤和影响其它种子脱毛。

[0052] 清理时,分离腔13内的真空度为15kpa;本实施例中,真空度在15kpa,负压过大易造成种子受损,负压过小,小于15Kpa则种子和冠毛无法分离达不到清理的效果。

[0053] 所述精细清理采用种子分离机,去除空瘪、虫蛀种子及残渣,获得饱满种子;本实施例中,种子分离机的结构如图2所示,包括有料斗1、样品输送带2、开关3、风力旋钮4、进风口5、饱满种子盒7、空瘪种和残渣盒6;通过料斗1和样品输送带2的种子;在风力的作用下,使得饱满种子和空瘪残渣分离;所述种子分离机的风扇转速为15Hz;风扇转速设置适宜,有利于种子和空瘪种、残渣分离开。

[0054] 所述干燥蒴果的步骤为:在透气的框子中铺好报纸,将蒴果放入摊开,框子顶部用报纸盖严,放入干燥间;在透气框子中铺好报纸避免种子掉落,在顶部用报纸盖严,避免冠毛废气,在干燥件内干燥时,需要时常翻动果实,以利于充分干燥。

[0055] 干燥间温度为 $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,湿度为 $15\pm 1\%$ ;胡杨种子极易失水而丧失发芽能力,需要严格控制干燥间内的温湿,以避免干燥过程中造成种子失水失活。

[0056] 镜检筛选合格种子的具体步骤为,在解剖镜下镜检,种子净度达到100%,饱满率达到95%,即视为清理合格,若没达到要求则重复精细清理;将清理好的种子装入纸袋,记录后放在干燥间备用。

[0057] 实施例3:如图1-2所示,一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法,包括有如下步骤:干燥蒴果至裂开、镜检观察、分离出带冠毛种子、负压抽吸分离冠毛、精细清理、镜检筛选合格种子;本实施例中,干燥的蒴果是选取的成熟、无虫蛀的果实,且预先已经去除了枝条、叶片等杂质;本实施例中,蒴果干燥至全部裂开,飘出白絮后,可以准备清理,一般需要干燥1-2天,期间需要时常翻动蒴果,以利于充分干燥;镜检观察、分离出带冠毛种子时,在解剖镜下观察,找到饱满的带冠毛种子。

[0058] 杨柳科等带有冠毛的种子,在保存前经过负压抽吸的方式,将冠毛和种子进行分离,体积能够缩小90%,避免保存带有冠毛的种子占据大量空间,节约了种子储藏空间,同时通过负压抽吸的方式,能够避免在种子受到损伤影响活力,保存的清理后的胡杨科种子后续萌发率能够从38-88%,提升到100%。

[0059] 通过精细清理有将脱去冠毛的种子中的空瘪、虫蛀种子及残渣除去,有利于提高种子的饱满率和净度,减小存储空间,避免空瘪、虫蛀种子及残渣对后续种子计数、长期保存、萌发及分发利用等操作带来不便。

[0060] 所述负压抽吸分离冠毛步骤时采用负压清理装置,将冠毛和种子分离,获得脱去冠毛的种子;负压清理装置将冠毛和种子分离开,避免采用手搓的方式将冠毛和种子分离开,有利于避免损伤种子影响种子活力。由于胡杨种子极易失水,若采用鼓风的方式将冠毛从种子长吹走,则容易导致种子干燥失水也会影响种子活力。

[0061] 所述负压清理装置包括承接盘8、第一筛盘9、第二筛盘10、负压发生单元11和吸嘴部12;所述承接盘8用于接收脱去冠毛的种子;所述第二筛盘10活动设置在承接盘8上;所述第一筛盘9活动设置在第二筛盘10上;所述第一筛盘9和第二筛盘10之间形成分离腔13;所述吸嘴部12设置在第一筛盘9上方且与负压发生单元11连接;本实施例中,负压清理装置的结构如图1所示,负压发生单元11可以是吸尘器、真空泵或抽气装置等能够提供负压装置,在第一筛盘9和第二筛盘10之间形成分离腔13,受到第一筛盘9上方的负压抽吸作用后,位于分离腔13内种子和冠毛会分裂开,冠毛能够通过第一筛盘9被吸嘴抽吸带走,而脱去冠毛的种子体积变小后通过第二筛盘10落下进入承接盘8收集。本实施例中,分离发生在第一筛盘9和第二筛盘10之间,若只是在承接盘8上设置第一筛盘9,产生负压后,承接盘8内的部分种子由于积压导致脱去冠毛不彻底;第二筛盘10的作用能够起到筛选脱出冠毛的种子,使得完成分离的种子自动掉落在下方的承接盘8内,直至分离腔13内所有种子完成脱毛。

[0062] 所述第一筛盘9的孔径小于种子直径;所述第二筛盘10的孔径大于种子直径,小于带冠毛种子直径;本实施例中,第一筛盘9的孔径小于种子直径,只有冠毛能够通过第一筛盘9,而避免种子也被抽吸带走;第二筛盘10的孔径大于种子直径,有利于种子在完成脱冠毛后能够直接落入下方的承接盘8内,避免继续积留在分离腔13内造成损伤和影响其它种子脱毛。

[0063] 清理时,分离腔13内的真空度为30kpa;本实施例中,真空度在30kpa,负压过大易



造成种子受损,负压超过30 kpa,种子活力明显降低。

[0064] 所述精细清理采用种子分离机,去除空瘪、虫蛀种子及残渣,获得饱满种子;本实施例中,种子分离机的结构如图2所示,包括有料斗1、样品输送带2、开关3、风力旋钮4、进风口5、饱满种子盒7、空瘪种和残渣盒6;通过料斗1和样品输送带2的种子,在风力的作用下,使得饱满种子和空瘪残渣分离。所述种子分离机的风扇转速为22Hz;风扇转速设置适宜,有利于种子和空瘪种、残渣分离开。

[0065] 所述干燥蒴果的步骤为:在透气的框子中铺好报纸,将蒴果放入摊开,框子顶部用报纸盖严,放入干燥间;在透气框子中铺好报纸避免种子掉落,在顶部用报纸盖严,避免冠毛废气,在干燥件内干燥时,需要时常翻动果实,以利于充分干燥。

[0066] 干燥间温度为 $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,湿度为 $15\pm 1\%$ ;胡杨种子极易失水而丧失发芽能力,需要严格控制干燥间内的温湿,以避免干燥过程中造成种子失水失活。

[0067] 镜检筛选合格种子的具体步骤为,在解剖镜下镜检,种子净度达到100%,饱满率达到95%,即视为清理合格,若没达到要求则重复精细清理;将清理好的种子装入纸袋,记录后放在干燥间备用。

[0068] 实施例4:如图1-2所示,一种有效提高杨柳科种子活力的清理方法,包括有如下步骤:干燥蒴果至裂开、镜检观察、分离出带冠毛种子、负压抽吸分离冠毛、精细清理、镜检筛选合格种子;本实施例中,干燥的蒴果是选取的成熟、无虫蛀的果实,且预先已经去除了枝条、叶片等杂质;本实施例中,蒴果干燥至全部裂开,飘出白絮后,可以准备清理,一般需要干燥1-2天,期间需要时常翻动蒴果,以利于充分干燥;镜检观察、分离出带冠毛种子时,在解剖镜下观察,找到饱满的带冠毛种子。

[0069] 杨柳科等带有冠毛的种子,在保存前经过负压抽吸的方式,将冠毛和种子进行分离,体积能够缩小90%,避免保存带有冠毛的种子占据大量空间,节约了种子储藏空间,同时通过负压抽吸的方式,能够避免在种子受到损伤影响活力,保存的清理后的胡杨科种子后续萌发率能够从38-88%,提升到100%。

[0070] 通过精细清理有将脱去冠毛的种子中的空瘪、虫蛀种子及残渣除去,有利于提高种子的饱满率和净度,减小存储空间,避免空瘪、虫蛀种子及残渣对后续种子计数、长期保存、萌发及分发利用等操作带来不便。

[0071] 所述负压抽吸分离冠毛步骤时采用负压清理装置,将冠毛和种子分离,获得脱去冠毛的种子;负压清理装置将冠毛和种子分离开,避免采用手搓的方式将冠毛和种子分离开,有利于避免损伤种子影响种子活力。由于胡杨种子极易失水,若采用鼓风的方式将冠毛从种子长吹走,则容易导致种子干燥失水也会影响种子活力。

[0072] 所述负压清理装置包括承接盘8、第一筛盘9、第二筛盘10、负压发生单元11和吸嘴部12;所述承接盘8用于接收脱去冠毛的种子;所述第二筛盘10活动设置在承接盘8上;所述第一筛盘9活动设置在第二筛盘10上;所述第一筛盘9和第二筛盘10之间形成分离腔13;所述吸嘴部12设置在第一筛盘9上方且与负压发生单元11连接;本实施例中,负压清理装置的结构如图1所示,负压发生单元11可以是吸尘器、真空泵或抽气装置等能够提供负压装置,在第一筛盘9和第二筛盘10之间形成分离腔13,受到第一筛盘9上方的负压抽吸作用后,位于分离腔13内种子和冠毛会分裂开,冠毛能够通过第一筛盘9被吸嘴抽吸带走,而脱去冠毛的种子体积变小后通过第二筛盘10落下进入承接盘8收集。本实施例中,分离发生在第一筛

盘9和第二筛盘10之间,若只是在承接盘8上设置第一筛盘9,产生负压后,承接盘8内的部分种子由于积压导致脱去冠毛不彻底;第二筛盘10的作用能够起到筛选脱出冠毛的种子,使得完成分离的种子自动掉落在下方的承接盘8内,直至分离腔13内所有种子完成脱毛。

[0073] 所述第一筛盘9的孔径小于种子直径;所述第二筛盘10的孔径大于种子直径,小于带冠毛种子直径;本实施例中,第一筛盘9的孔径小于种子直径,只有冠毛能够通过第一筛盘9,而避免种子也被抽吸带走;第二筛盘10的孔径大于种子直径,有利于种子在完成脱冠毛后能够直接落入下方的承接盘8内,避免继续积留在分离腔13内造成损伤和影响其它种子脱毛。

[0074] 清理时,分离腔13内的真空度为20kpa;本实施例中,真空度在20kpa,负压过大易造成种子受损,负压过小则种子和冠毛无法分离达不到清理的效果。

[0075] 所述精细清理采用种子分离机,去除空瘪、虫蛀种子及残渣,获得饱满种子;本实施例中,种子分离机的结构如图2所示,包括有料斗1、样品输送带2、开关3、风力旋钮4、进风口5、饱满种子盒7、空瘪种和残渣盒6;通过料斗1和样品输送带2的种子,在风力的作用下,使得饱满种子和空瘪残渣分离。所述种子分离机的风扇转速为20Hz;风扇转速设置适宜,有利于种子和空瘪种、残渣分离。

[0076] 所述干燥蒴果的步骤为:在透气的框子中铺好报纸,将蒴果放入摊开,框子顶部用报纸盖严,放入干燥间;在透气框子中铺好报纸避免种子掉落,在顶部用报纸盖严,避免冠毛废气,在干燥件内干燥时,需要时常翻动果实,以利于充分干燥。

[0077] 干燥间温度为 $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,湿度为 $15\pm 1\%$ ;胡杨种子极易失水而丧失发芽能力,需要严格控制干燥间内的温湿,以避免干燥过程中造成种子失水失活。

[0078] 镜检筛选合格种子的具体步骤为,在解剖镜下镜检,种子净度达到100%,饱满率达到95%,即视为清理合格,若没达到要求则重复精细清理;将清理好的种子装入纸袋,记录后放在干燥间备用。

[0079] 实施例5:胡杨种子不同清理方式对萌发率的影响

[0080] 实验例:采用和实施例4相同的方式清理胡杨种子。

[0081] 对比例1:本对比例的胡杨种子为未清理的胡杨种子,即带着冠毛的种子。由于带着冠毛,会杨絮纷飞,易污染,不易播种,且体积较大(是净种子体积的250-500倍),不易保存。

[0082] 对比例2:本对比例采用手工分拣,即手工去除冠毛,得到净的胡杨种子。此方法清理种子不易受损,清理后胡杨种子活力也非常高,但是耗时太长,同样量的胡杨种子清理时间是实验例的20倍以上。同时由于杨柳科是短命种子,此清理方法不适用。

[0083] 对比例3:采用和实施例4相同的方式清理胡杨种子,区别仅仅在于,分离冠毛的方式不采用负压抽吸,而是使用筛网和橡皮塞揉搓清理,根据胡杨种子大小,选择孔径为2.36-3.35mm的不锈钢筛网,孔径须大于胡杨种子直径,将不锈钢筛网和一个底盘重叠起来,将已完全裂开的果实放入其中,最下面一层为底盘。然后用橡皮塞揉搓,使种子和冠毛分裂开,脱粒的种子会通过筛网落到底盘里,进而达到清理的目的,种子和冠毛完全分裂后进入种子分离机进行精细分离。

[0084] 为了对比不同的清理方法对胡杨种子活力的影响,需要开展活力检测:随机抽样实施例和对比例中清理好的种子,每个样本抽100粒种子,3个重复;选择同样的萌发条件开

展活力检测。

[0085] 数据分析:利用SPSS16 .0软件对抽样胡杨种子的萌发率数据进行分析,采用One-Way ANOVA进行方差分析,并用S-N-K法对不同清理方法所获得胡杨种子的萌发率做多重比较,结果见表1。

[0086] 表1 胡杨种子不同清理方式对萌发率的影响

[0087]

项目	清理方法	清理量(粒)	清理耗时(小时)	清理后体积(ml)	实验数(粒 x 重复数)	萌发率(%)	优缺点
实验例	负压清理	10000	1-2	2	100 x3	100.00±0	耗时短、种子活力高,得到净种子、体积小。
对比例1	未清理的种子	10000	0	500-1000	100 x3	100.00±0	带着冠毛,易污染,不易播种,体积大不易保藏。
对比例2	手工分拣	10000	40-50	2	100 x3	98.99±0.01	耗时长、种子活力高,得到净种子。
对比例3	揉搓清理	10000	3-4	2	100 x3	66.00±0.04	耗时较长、种子受损严重,种子活力低,得到净种子。

[0088] 注:萌发率为平均值±标准误

[0089] 通过表1的结果可知,实施例清理胡杨种子的方法,不仅节约清理时间和储藏空间,而且萌发率明显提高,说明本发明提供的胡杨种子的清理方法具有很好的处理效果。

[0090] 实施例6:毛白杨种子不同清理方式对萌发率的影响

[0091] 实验例:采用和实施例4相同的方式清理毛白杨种子。

[0092] 对比例1:本对比例的毛白杨种子为未清理的毛白杨种子,即带着冠毛的种子。由于带着冠毛,会杨絮纷飞,易污染,不易播种。

[0093] 对比例2:本对比例采用手工分拣,即手工去除冠毛,得到净的毛白杨种子。此方法清理种子不易受损,清理后毛白杨种子活力也非常高,但是耗时太长,同样量的毛白杨种子清理时间是实验例的20倍以上。同时由于杨柳科是短命种子,此清理方法不适用。

[0094] 对比例3:采用和实施例4相同的方式清理毛白杨种子,区别仅仅在于,分离冠毛的方式不采用负压抽吸,而是使用筛网和橡皮塞揉搓清理,根据毛白杨种子大小,选择适宜孔径的不锈钢筛网,孔径须大于胡杨种子直径,将不锈钢筛网和一个底盘重叠起来,将已完全裂开的果实放入其中,最下面一层为底盘。然后用橡皮塞揉搓,使毛白杨种子和冠毛分裂开,脱粒的毛白杨种子会通过筛网落到底盘里,进而达到清理的目的,毛白杨种子和冠毛完全分裂后进入种子分离机进行精细分离。

[0095] 为了对比不同的清理方法对毛白杨种子活力的影响,需要开展活力检测:随机抽样实验例和对比例中清理好的种子,每个样本抽100粒种子,3个重复;选择同样的萌发条件开展活力检测。

[0096] 数据分析:利用SPSS16 .0软件对抽样毛白杨种子的萌发率数据进行分析,采用One-Way ANOVA进行方差分析,并用S-N-K法对不同清理方法所获得毛白杨种子的萌发率做多重比较,结果见表1。

[0097] 表2 毛白杨种子不同清理方式对萌发率的影响

[0098]

项目	清理方法	清理量(粒)	清理耗时(小时)	清理后体积(ml)	实验数(粒 x 重复数)	萌发率(%)	优缺点
实验例	负压清理	10000	1-2	2	100 x3	100.00±0	耗时短、种子活力高,得到净种子、体积小。

对比例1	未清理的种子	10000	0	500-1000	100 x3	100.00±0	带着冠毛,易污染,不易播种,体积大不易保藏。
对比例2	手工分拣	10000	40-50	2	100 x3	100±0.01	耗时长、种子活力高,得到净种子。
对比例3	揉搓清理	10000	3-4	2	100 x3	76.00±0.04	耗时较长、种子受损严重,种子活力低,得到净种子。

[0099] 注:萌发率为平均值±标准误

[0100] 通过表2的结果可知,实施例清理毛白杨种子的方法,不仅节约清理时间和储藏空间,而且萌发率明显提高,说明本发明提供的毛白杨种子的清理方法具有很好的处理效果。

[0101] 实施例7:长穗柳种子不同清理方式对萌发率的影响

[0102] 实验例:采用和实施例4相同的方式清理长穗柳种子。

[0103] 对比例1:本对比例的长穗柳种子为未清理的长穗柳种子,即带着冠毛的种子。由于带着冠毛,会杨絮纷飞,易污染,不易播种。

[0104] 对比例2:本对比例采用手工分拣,即手工去除冠毛,得到净的长穗柳种子。此方法清理种子不易受损,清理后长穗柳种子活力也非常高,但是耗时太长,同样量的长穗柳种子清理时间是实验例的20倍以上。同时由于杨柳科是短命种子,此清理方法不适用。

[0105] 对比例3:采用和实施例4相同的方式清理长穗柳种子,区别仅仅在于,分离冠毛的方式不采用负压抽吸,而是使用筛网和橡皮塞揉搓清理,根据长穗柳种子大小,选择适宜孔径的不锈钢筛网,孔径须大于长穗柳种子直径,将不锈钢筛网和一个底盘重叠起来,将已完全裂开的果实放入其中,最下面一层为底盘。然后用橡皮塞揉搓,使长穗柳种子和冠毛分裂开,脱粒的长穗柳种子会通过筛网落到底盘里,进而达到清理的目的,长穗柳种子和冠毛完全分裂后进入种子分离机进行精细分离。

[0106] 为了对比不同的清理方法对长穗柳种子活力的影响,需要开展活力检测:随机抽样实验例和对比例中清理好的种子,每个样本抽100粒种子,3个重复;选择同样的萌发条件开展活力检测。

[0107] 数据分析:利用SPSS16 .0软件对抽样长穗柳种子的萌发率数据进行分析,采用One-Way ANOVA进行方差分析,并用S-N-K法对不同清理方法所获得长穗柳种子的萌发率做多重比较,结果见表3。

[0108] 表3长穗柳种子不同清理方式对萌发率的影响

项目	清理方法	清理量(粒)	清理耗时(小时)	清理后体积(ml)	实验数(粒 x 重复数)	萌发率(%)	优缺点
实验例	负压清理	10000	1-2	2	100 x3	100.00±0	耗时短、种子活力高,得到净种子、体积小。
对比例1	未清理的种子	10000	0	500-800	100 x3	100.00±0	带着冠毛,易污染,不易播种,体积大不易保藏。
对比例2	手工分拣	10000	50-60	2	100 x3	100±0.01	耗时长、种子活力高,得到净种子。
对比例3	揉搓清理	10000	3-4	2	100 x3	88.00±0.04	耗时较长、种子受损严重,种子活力低,得到净种子。

[0110] 注:萌发率为平均值±标准误

[0111] 通过表3的结果可知,实施例清理长穗柳种子的方法,不仅节约清理时间和储藏空间,而且萌发率明显提高,说明本发明提供的长穗柳种子的清理方法具有很好的处理效果。

[0112] 实施例8:云南柳种子不同清理方式对萌发率的影响

[0113] 实验例:采用和实施例4相同的方式清理云南柳种子。

[0114] 对比例1:本对比例的长穗柳种子为未清理的云南柳种子,即带着冠毛的种子。由于带着冠毛,会杨絮纷飞,易污染,不易播种。

[0115] 对比例2:本对比例采用手工分拣,即手工去除冠毛,得到净的云南柳种子。此方法清理种子不易受损,清理后云南柳种子活力也非常高,但是耗时太长,同样量的云南柳种子清理时间是实验例的20倍以上。同时由于杨柳科是短命种子,此清理方法不适用。

[0116] 对比例3:采用和实施例4相同的方式清理云南柳种子,区别仅仅在于,分离冠毛的方式不采用负压抽吸,而是使用筛网和橡皮塞揉搓清理,根据云南柳种子大小,选择适宜孔径的不锈钢筛网,孔径须大于云南柳种子直径,将不锈钢筛网和一个底盘重叠起来,将已完全裂开的果实放入其中,最下面一层为底盘。然后用橡皮塞揉搓,使云南柳种子和冠毛分裂开,脱粒的云南柳种子会通过筛网落到底盘里,进而达到清理的目的,云南柳种子和冠毛完全分裂后进入种子分离机进行精细分离。

[0117] 为了对比不同的清理方法对云南柳种子活力的影响,需要开展活力检测:随机抽样实验例和对比例中清理好的种子,每个样本抽100粒种子,3个重复;选择同样的萌发条件开展活力检测。

[0118] 数据分析:利用SPSS16 .0软件对抽样云南柳种子的萌发率数据进行分析,采用One-Way ANOVA进行方差分析,并用S-N-K法对不同清理方法所获得云南柳种子的萌发率做多重比较,结果见表4。

[0119] 表4云南柳种子不同清理方式对萌发率的影响

项目	清理方法	清理量 (粒)	清理耗时 (小时)	清理后体积 (ml)	实验数(粒 x 重复数)	萌发率(%)	优缺点
实验例	负压清理	10000	1-2	2	100 x3	100.00±0	耗时短、种子活力高,得到净种子、体积小。
对比例1	未清理的 种子	10000	0	500-800	100 x3	99.00±0	带着冠毛,易污染,不易播种,体积大不易保藏。
对比例2	手工分拣	10000	50-60	2	100 x3	98±0.01	耗时长、种子活力高,得到净种子。
对比例3	揉搓清理	10000	3-4	2	100 x3	38.00±0.04	耗时较长、种子受损严重,种子活力低,得到净种子。

[0121] 注:萌发率为平均值±标准误

[0122] 通过表4的结果可知,实施例清理云南柳种子的方法,不仅节约清理时间和储藏空间,而且萌发率明显提高,说明本发明提供的云南柳种子的清理方法具有很好的处理效果。

[0123] 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

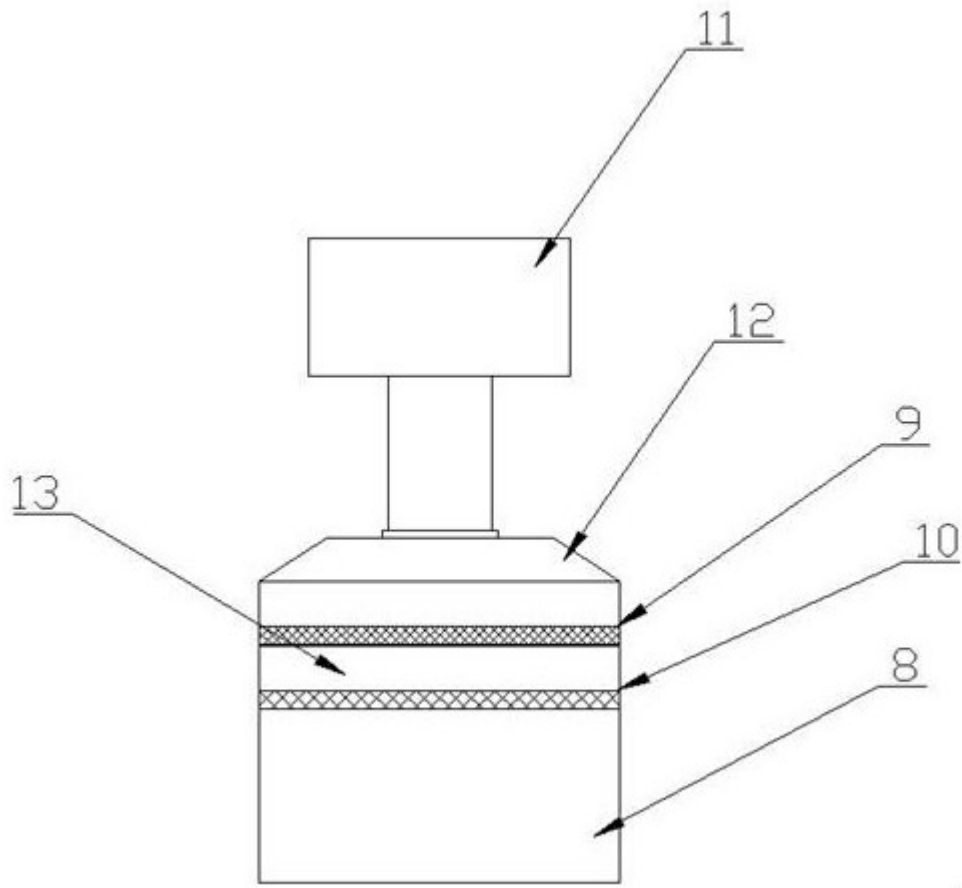


图1

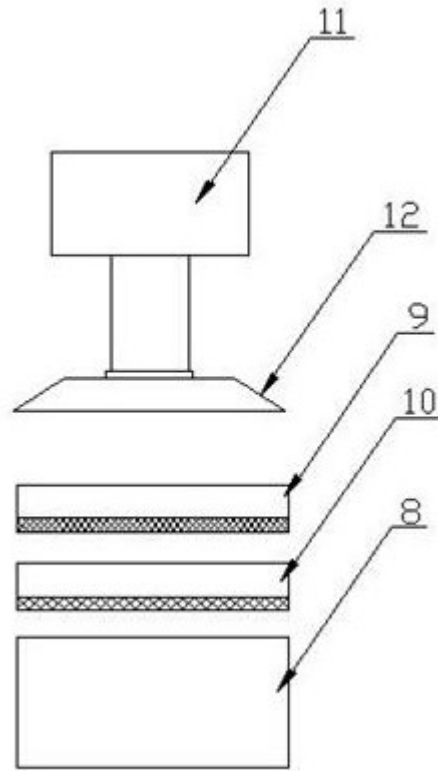


图2

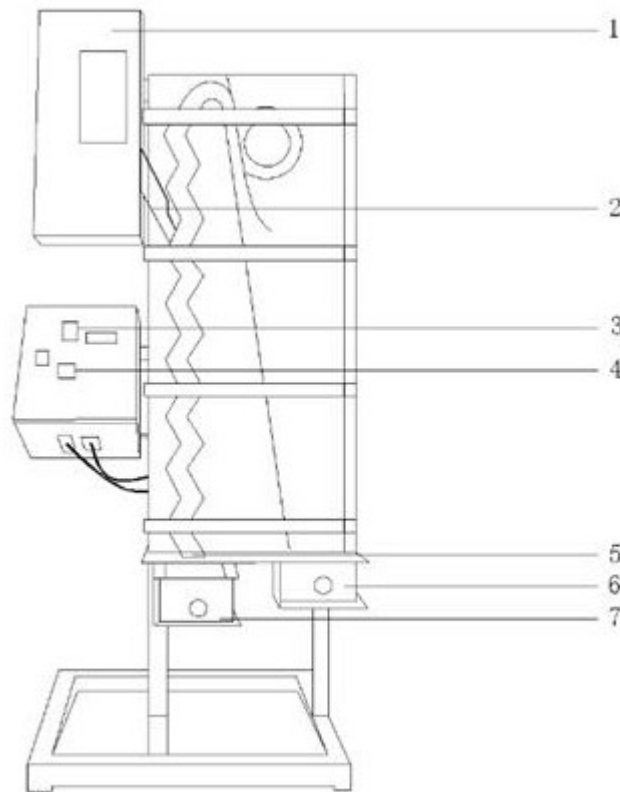


图3



图4



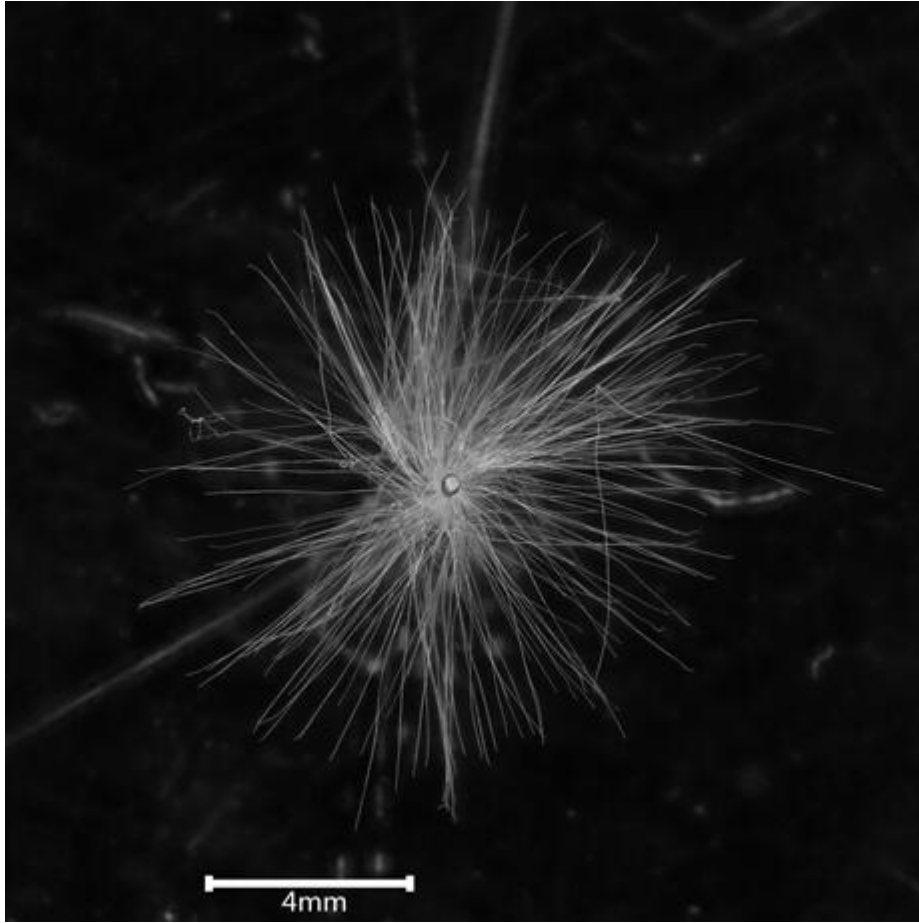


图5

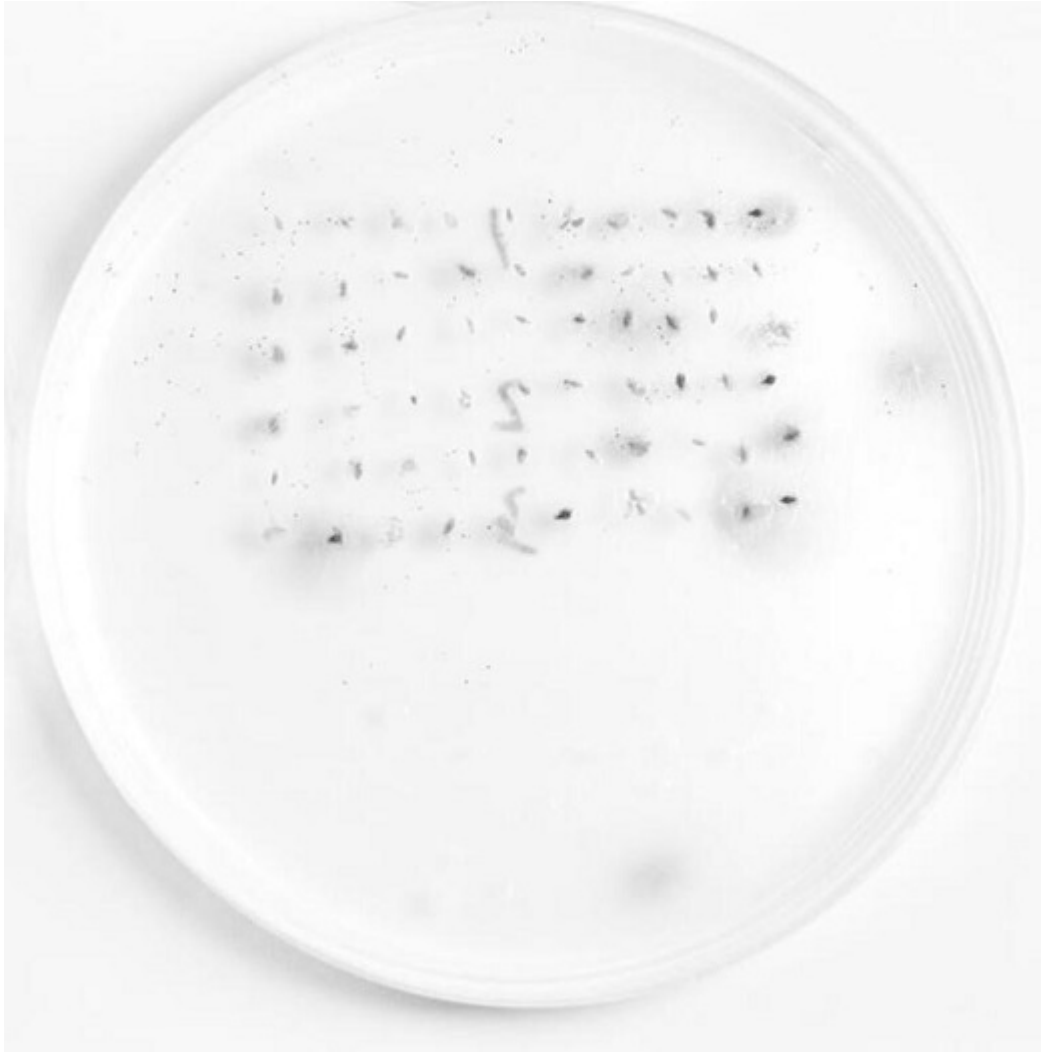


图6



图7