

王星剑,吴小钦,郑诚乐,等. 不同外源物浸种对茄子种子低温萌发的影响[J]. 江苏农业科学,2017,45(3):110-113.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.03.030

不同外源物浸种对茄子种子低温萌发的影响

王星剑, 吴小钦, 郑诚乐, 陈艺群, 张开畅, 王 涛
(福建农林大学园艺学院, 福建福州 350002)

摘要:研究不同浓度的葡萄糖、水杨酸、Ca²⁺等 3 种外源物浸种对茄子种子在低温环境下萌发、上下胚轴长度的影响。结果发现,低浓度葡萄糖、水杨酸、Ca²⁺溶液浸种对茄子种子低温条件下的萌发、胚根和胚芽的生长具有促进作用,其中以葡萄糖 6 mol/L、水杨酸 0.4 mmol/L、Ca²⁺ 20 mmol/L 浸种效果较好,但高浓度具有抑制作用。试验结果将为生产上采取有效措施缓解低温对茄子种子萌发的负面影响提供理论指导。

关键词:茄子;外源物;浸种;低温萌发;胚轴长度
中图分类号: S641.104 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)03-0110-03

茄子种子表面有 1 层较厚的角质层,这使得茄子种子的透水性差,发芽比较困难、发芽时间长,发芽极不整齐^[1-2]。因此,在设施栽培过程中茄子种子在不适条件下容易发生劣变,致使种子发芽力显著降低。茄子是我国反季节设施栽培的主要蔬菜作物之一,其种子发芽的最低温度为 15 ℃,由于栽培时期都是在冬春比较寒冷的季节,因而,每年都会受到冷害或冻害的影响,使产量降低^[2-4]。姚明华等对茄子耐冷性生理生化指标的研究中表明,茄子种子活力指数随温度的下降而减小^[5]。种子质量影响到茄子的生产,因此,低温催芽已成为茄子高产、优质、高效生产的障碍。诸多研究表明,采用一定浓度的活性外源物质浸种能提高水稻、小麦、辣椒等种子的萌发和活力^[6-8]。

糖在植物细胞中的功能是多样的,作为一种信号分子,糖在维持细胞组织渗透压平衡、增强植物细胞响应非生物胁迫的能力,以及提高植物抗氧化酶的活性等方面有着重要的作用^[8]。水杨酸是广泛存在于植物细胞体内的一种简单的酚酸类物质,也是一种重要的植物内源激素^[9-10],作为植物内源生长调节物质,参与了植物开花、种子萌发、离子吸收等许多生理生化过程,并作为植物细胞信号分子参与植物的逆境胁迫生理反应。Ca²⁺是一种常见的生物膜稳定剂,在维护植物细胞壁、细胞膜的结构,减少细胞膜的损伤上发挥了重要作用,同时 Ca²⁺还承担植物胞外信号和胞内生理反应的信使作用,参与植物对外界的应激反应与适应、调节植物细胞对环境胁迫信号转导的过程^[11]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

收稿日期:2016-05-18
基金项目:福建省农业厅重点项目(编号:K5314004A);福建省重大专项(编号:3013N002-2)。
作者简介:王星剑(1989—),男,硕士研究生,研究方向为设施农业栽培与生理。E-mail:270509520@qq.com。
通信作者:郑诚乐,博士,教授,研究生导师,研究方向为果树、花卉、园艺设施等。E-mail:471811732@qq.com。

试验材料:茄子种子品种秀娘,由农友种苗中国有限公司提供。

1.2 试验设计与方法

1.2.1 试验设计 试验于 2016 年 3 月上旬开始在福建农林大学园艺学院设施农业与工程实验室进行。将饱满、大小一致、无病虫害的茄子种子置于 50~60 ℃温水中消毒 0.5 h,过程中不断搅拌;消毒后将种子捞出,滤干水分备用;然后将种子分别置于不同浓度的浸种溶液中(表 1),在常温下浸种 12 h,浸泡溶液为 40 mL。每个试验处理 50 粒种子,3 次重复。12 h 后,将浸种处理好的茄子种子捞出,在水龙头下轻轻流动冲洗,以除去表面溶液;滤干后,在培养皿上内铺 2 层滤纸,滤纸上摆 50 粒种子,每行 10 粒,共 5 行,均匀排列,上面加盖 1 层滤纸,然后放置于(15±1)℃的恒温箱内进行催芽,其间每天检查并为种子补充水分。为了减少试验误差,在 09:00、21:00 随机调换各重复在培养箱中的位置,使种子在发芽期间受热均匀,生长环境一致。

表 1 浸种溶液	
处理	浓度(mmol/L)
蒸馏水	CK
葡萄糖	T1 = 2、T2 = 4、T3 = 6、T4 = 12、T5 = 24
水杨酸	S1 = 0.1、S2 = 0.2、S3 = 0.4、S4 = 0.8、S5 = 1.6
钙	G1 = 5、G2 = 10、G3 = 15、G4 = 20、G5 = 25

1.2.2 测定指标 将种子放置恒温箱后对发芽情况进行记录,在种子胚芽突破种皮,胚芽长度达种子长度 1/2 时计为种子发芽,发芽第 7 天时统计种子发芽势,发芽第 14 天(各处理发芽数不再增加)时统计发芽率^[9],并且计算发芽指数。14 d 后,用直尺测量种子的胚芽和胚根的长度,并记录。

发芽势 = 规定时间内发芽种子数/种子总数 × 100%;
发芽率 = 全部发芽种子数/种子总数 × 100%;
发芽指数(GI) = $\sum G_t/D_t$ 。

式中:G_t 为在第 t 天的发芽种子数,D_t 为相对应的发芽时间^[10]。

1.3 数据处理

对试验所得的数据,用 Excel 2003 软件制图,并且使用

DPS 7.05 软件进行方差分析^[11],并用 Duncan's 新复极差法进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 外源物浸种对种子低温萌发的影响

2.1.1 葡萄糖对种子萌发的影响 经葡萄糖溶液浸种处理的茄子种子在低温环境下的发芽率、发芽势、发芽指数与清水处理的 CK 差异显著,均有着不同程度的提高,且表现出随着葡萄糖浓度的增加,种子发芽率、发芽势、发芽指数都呈现先上升后下降的趋势。在发芽率中,T3 处理高达 93%,比 CK 高出 30 百分点,与 T2、T4 差异不显著,其次为 T1、T5;在发芽势中,T2 处理为 25.33%,显著高于 CK;在发芽指数中,T3 处理效果最佳,也显著高于 CK,其他几个处理较 CK 相比差异均达到显著水平(表 2)。试验结果表明,适宜浓度的葡萄糖溶液能够显著促进茄子种子的萌发。

表 2 不同浓度葡萄糖对种子萌发的影响

处理	发芽率 (%)	发芽势 (%)	发芽指数
CK	63.21c	16.37c	3.48d
T1	88.32b	18.97bc	5.29c
T2	90.34ab	25.33a	5.21c
T3	93.16a	19.47bc	6.30a
T4	90.19ab	21.11bc	5.80b
T5	87.56b	17.81bc	5.39c

注:同列数据后不同小写字母代表差异显著($P < 0.05$)。下表同。

2.1.2 水杨酸对种子萌发的影响 与 CK 相比,各处理茄子种子经过水杨酸溶液浸种处理后均达到显著水平,且随着水杨酸浓度的升高,各项指标均表现出先升高后降低的趋势。在各处理中 S3 处理效果最佳,种子发芽率、发芽势、发芽指数较 CK 分别提高 29.1 百分点、8.6 百分点、1.69。在发芽率中,S3 与 S2、S1 差异不显著,S5 最低,说明高浓度的水杨酸浸种抑制了种子的发芽;在发芽势、发芽指数中,S3 最高,且基本与其他几个处理差异显著;S5 的发芽率、发芽势和发芽指数均低于 CK(表 3)。试验结果表明,适当浓度的水杨酸能促进茄子种子萌发,但浓度过高反而会抑制种子萌发。

表 3 不同浓度水杨酸对种子萌发的影响

处理	发芽率 (%)	发芽势 (%)	发芽指数
CK	63.1c	16.2d	3.48c
S1	88.4ab	20.2c	4.80b
S2	85.6b	20.7c	4.79b
S3	92.2a	24.8a	5.17a
S4	86.3b	24.5ab	4.66b
S5	24.6d	0e	0.90d

2.1.3 Ca^{2+} 对种子萌发的影响 与 CK 相比,茄子种子经 Ca^{2+} 溶液浸种处理后的发芽率、发芽势、发芽指数均不同程度的提高。在发芽率中,以 G4 处理效果最好,发芽率为 94.9%,显著高于其他处理;G4、G5 发芽率分别比 CK 提高了 31.8、27.7 百分点,差异均达到显著水平。在发芽势中,以 G3 处理效果最好,但与 G1、G4、G5 差异不显著,G1、G3、G4、

G5 比 CK 处理分别增加 3.1、13.0、8.6、7.5 百分点。在发芽指数中,以 G4 处理效果最好,显著高于其他处理,其中比 CK 处理提高 82.5%;其他几个处理的发芽指数显著高于 CK(表 4)。试验结果表明, Ca^{2+} 浸种能够提高低温下种子的活力,但随着 Ca^{2+} 浓度的提高,茄子种子发芽各指标呈下降趋势,说明高浓度 Ca^{2+} 浸种对茄子种子萌发有抑制作用。

表 4 不同浓度 Ca^{2+} 对种子萌发的影响

处理	发芽率 (%)	发芽势 (%)	发芽指数
CK	63.1c	16.2b	3.48d
G1	88.2b	19.3ab	5.26b
G2	88.7b	15.8b	4.81c
G3	90.1b	29.2a	5.33b
G4	94.9a	24.8ab	6.35a
G5	90.8b	23.7ab	5.44b

2.2 外源物浸种对种子胚芽、胚根生长的影响

2.2.1 葡萄糖对种子胚芽、胚根生长的影响 葡萄糖溶液浸种促进了低温下茄子胚芽与胚根的生长,且随葡萄糖溶液浓度增加,胚芽长与胚根长呈现先增加后减小的趋势。T3 浸种时,胚芽长与胚根长达到最大值,与 CK 处理相比,差异显著,分别提高 123%、46%。在胚芽生长过程,T3 与其他几个处理差异显著,CK 与 T1、T2、T5 差异不显著。在胚根生长过程,T2、T3、T4、T5 与 CK 差异显著(图 1)。说明葡萄糖溶液浸种对茄子胚根生长影响较大,对茄子种子发芽具有明显的促进作用。

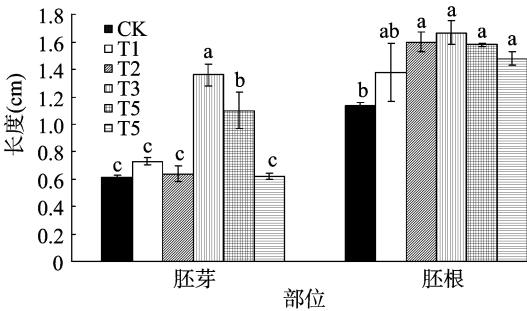


图1 不同浓度葡萄糖对种子胚芽、胚根生长的影响

2.2.2 水杨酸对种子胚芽、胚根生长的影响 与 CK 相比,茄子种子经过水杨酸溶液浸种处理后,茄子种子胚芽、胚根生长显著加快。在胚芽生长过程,处理 S3 促进茄子胚芽生长效果最佳,比 CK 提高 21 百分点,且与 S1、S4 差异不显著。在胚根生长过程,处理 S4 促进茄子胚根生长效果最佳,显著高于其他几个处理。随着水杨酸浓度的升高,各项指标均表现出先升高后降低的趋势(图 2)。说明适当浓度的水杨酸处理能促进茄子种子胚芽、胚根生长,但浓度过高反而会抑制种子胚芽、胚根生长。

2.2.3 Ca^{2+} 对种子胚芽、胚根生长的影响 与 CK 相比,茄子种子经 Ca^{2+} 溶液浸种处理后,其胚芽、胚根长度显著增加。处理间表现出随着 Ca^{2+} 浓度的提高,胚芽生长呈上升趋势,胚根生长表现出先升高后降低的趋势。在胚芽生长过程,以 G5 处理效果最为明显,比 CK 高 38%,但与 G4 差异不显著,

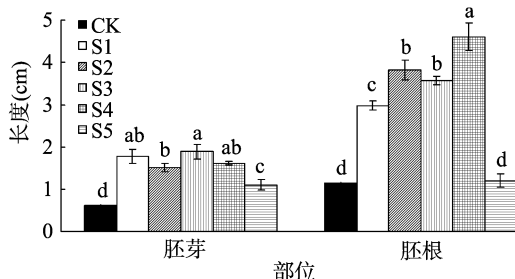
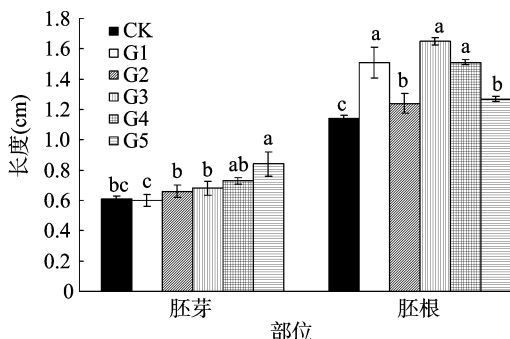


图2 不同浓度水杨酸对种子胚芽、胚根生长的影响

表明随着 Ca^{2+} 浓度的增加能够有效促进茄子种子地上部分的生长。在胚根生长过程,以 G3、G4 效果最为明显,与 CK 处理差异显著,分别提高 45%、32%;其次为 G5(图 3)。试验结果表明,一定浓度的 Ca^{2+} 溶液浸种能够促进低温下种子活力。

图3 不同浓度 Ca^{2+} 对种子胚芽、胚根生长的影响

3 讨论与结论

糖在植物细胞中的功能是多样的,作为一种信号分子,糖在维持细胞渗透压平衡、增强植物响应非生物胁迫的能力以及提高植物抗氧化酶的活性等方面有着重要的作用^[12]。有研究表明,在无胁迫条件下,低浓度的葡萄糖溶液浸种能够提高玉米种子早期发芽率及发芽指数;在种子萌发、幼苗生长阶段,外施适当浓度的葡萄糖可显著缓解逆境胁迫对植物的伤害^[13]。本试验结果发现,经过 2、4、6、12、24 mmol/L 葡萄糖溶液处理后,在低温条件下茄子种子发芽率、发芽势、发芽指数均得到显著提高,且随着葡萄糖浓度的增加,这些指数均呈先升后降的趋势(表 2),表明使用适当浓度的外源糖能够在低温下促进植物种子萌发。凌腾芳等在研究葡萄糖在盐胁迫时对水稻种子萌发的影响时发现,糖对植物的作用不仅在于是呼吸的底物和代谢物质,而且还是调控植物各种生长发育进程的重要信号分子,这些生长发育进程就包括种子萌发、开花、老化等重要生理过程^[14]。

水杨酸是广泛存在于植物细胞体内的一种简单的酚酸类物质,也是一种新的植物内源激素^[15],作为植物内源生长调节物质,参与了植物开花、种子萌发、离子吸收等许多生理生化过程,并作为植物信号分子参与植物的逆境胁迫生理反应。水杨酸能有效缓解盐胁迫对棉花种子萌发和幼苗生长的抑制作用,这对植物的应激响应十分重要,尤其在缓解冷、热、盐、干旱、重金属等环境胁迫的负面影响时具有显著作用^[16-17]。

Ca^{2+} 是一种常见的生物膜稳定剂,在维护细胞壁、细胞膜

的功能与结构,减少细胞膜的损伤上发挥着重要作用,同时 Ca^{2+} 还作为耦联胞外信号与胞内生理反应的第二信使,参与植物对外界的反应与适应、调节植物细胞对逆境胁迫信号转导过程^[18],目前已经发现多种刺激因素,其中包括低温、干旱和盐胁迫、机械刺激、红光、植物激素、铝毒害、缺氧等逆境都是通过植物细胞内的 Ca^{2+} 作为第二信使来调节植物生长、发育、抗逆等生理反应^[19]。本试验结果表明,当 Ca^{2+} 溶液浸种浓度在 5 ~ 25 mmol/L 范围内,对茄子种子的发芽指标具有不同程度的促进作用,其中当 Ca^{2+} 溶液浓度为 15 ~ 20 mmol/L 时,发芽效果最好。但随着 Ca^{2+} 溶液浓度不断提高,茄子种子发芽各指标出现下降趋势,说明高浓度 Ca^{2+} 对茄子种子萌发有抑制作用。有研究表明, Ca^{2+} 浓度与植物的抗寒性有关,浓度适宜时,茄子抗寒性增强;浓度过高时,不但不能增加抗寒性,反而产生 Ca^{2+} 中毒,导致植物抗寒性下降^[20]。

综上所述,通过使用不同浓度的水杨酸、 Ca^{2+} 、葡萄糖溶液对茄子种子的浸种,对低温下茄子种子的萌发有较好的促进作用,降低了低温对茄子种子的伤害,将为外源物在种子浸种的应用上提供理论指导。

参考文献:

- [1] 刘黎军. 低温弱光对日光温室茄子生长及生理生化功能的影响[D]. 长春:吉林农业大学,2012.
- [2] 赵丽娟,刘雨娜,肖 珩. 茄子不同的浸种方式对种子发芽的影响[J]. 黑龙江科技信息,2012(10):228.
- [3] 狄文伟. 基于 GA_3 的不同引发剂对茄子种子的引发效果[J]. 江苏农业科学,2015,43(10):199-200.
- [4] 窦文忠,张晓东. 不同浸种条件对茄子种子萌发的影响[J]. 新疆农垦科技,2015(1):41-42.
- [5] 姚明华,徐跃进,李晓丽,等. 茄子耐冷性生理生化指标的研究[J]. 园艺学报,2001,28(6):527-531.
- [6] 杨江山,张恩和,黄高宝,等. H_2O_2 、NaCl、SA 处理对砂磨后甘草种子发芽特性的影响[J]. 甘肃农业大学学报,2009,44(5):88-91.
- [7] 刘叶琼,缪其松. 双氧水对茄子种子萌发的影响[J]. 中国瓜菜,2014,27(1):36-37,39.
- [8] 王 骞,樊恩达,王 静,等. 几种外源物质对杂交水稻种子发芽率的影响[J]. 西南农业学报,2011,24(6):2449-2451.
- [9] 刘晓东,牟金贵,王明秋,等. 几种化学试剂浸种对隔年茄子种子发芽力的影响[J]. 华北农学报,2007,22(增刊2):98-102.
- [10] 贡金梅,吴 慧,高 杰. 4种硝酸盐对茄子种子萌发及根系的影响[J]. 新疆农业科学,2014,51(7):1292-1299.
- [11] 牛荡平,曹振照,严雪春. 盐胁迫对观赏向日葵种子发芽特性的影响[J]. 北方园艺,2013(18):61-63.
- [12] 汪菊香. 外源葡萄糖对盐胁迫下黄瓜幼苗光合作用和离子分布的影响[J]. 安徽农业科学,2015,43(1):7-10.
- [13] 赵 莹,杨克军,李佐同,等. 外源糖浸种缓解盐胁迫下玉米种子萌发[J]. 应用生态学报,2015,26(9):2735-2742.
- [14] 凌腾芳,宣 伟,樊颖瑞,等. 外源葡萄糖、果糖和 NO 供体(SNP)对盐胁迫下水稻种子萌发的影响[J]. 植物生理与分子生物学学报,2005,31(2):205-212.
- [15] 张风银,陈禅友,胡志辉,等. 外源水杨酸对盐胁迫下菜豆种子萌发和幼苗生理特性的影响[J]. 东北农业大学学报,2013,44(10):39-43.

孙颖,颜志明,郭世荣,等. 不同基质配方对丝瓜幼苗生长的影响[J]. 江苏农业科学,2017,45(3):113-115.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.03.031

不同基质配方对丝瓜幼苗生长的影响

孙颖^{1,2}, 颜志明¹, 郭世荣², 苏小俊³, 冯英娜¹

(1. 江苏农林职业技术学院, 江苏镇江 212400; 2. 南京农业大学园艺学院/农业部南方蔬菜遗传改良重点开放实验室, 江苏南京 210095;
3. 江苏省农业科学院, 江苏南京 210014)

摘要:研究椰糠对丝瓜生长的影响,以不添加椰糠的草炭+珍珠岩+蛭石为对照(CK),将椰糠和珍珠岩或蛭石按不同体积比例混配,设置6个处理,分析各处理基质的理化性状以及各处理对丝瓜幼苗生长的影响。结果表明,6个处理基质容重和总孔隙度都在蔬菜无土栽培的理想基质范围内。根据通气孔隙、持水孔隙、pH值和EC值,表明V(椰糠):V(蛭石)=7:3,理化性状较好。而且V(椰糠):V(蛭石)=7:3的不同时期丝瓜幼苗的株高、茎粗、子叶面积,以及两叶一心时期的根冠比、壮苗指数、根系活力和叶绿素含量均较高,表明V(椰糠):V(蛭石)=7:3基质配方可促进丝瓜幼苗生长,提高产量。由此得出,V(椰糠):V(蛭石)=7:3的基质配方能代替草炭作为丝瓜育苗基质。

关键词:丝瓜;基质配方;椰糠;幼苗生长

中图分类号: S642.404 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)03-0113-03

育苗是蔬菜栽培的重要措施,基质育苗技术已在中国部分地区推广应用,不同的基质具有不同的理化性状,泥炭是普遍认为较好的育苗基质,但泥炭资源有限,价格较高,这促使基质逐步向环保型、技术型、经济型转变^[1-3]。目前,国内外对育苗基质的研究主要集中在基质原料的研发方面,而在作物专用型育苗基质筛选方面的研究还不够充分。然而,适宜的作物专用育苗基质的选择,不仅直接影响幼苗的生长速度和质量,而且影响作物定植后的缓苗时间、产量及产值。因此,应根据基质原料、育苗种类等进行试验,筛选出适合于不同作物品种,且育苗成本低、秧苗质量高的基质。椰糠是椰子外壳纤维加工过程中的副产品,保水、透气,能够生物降解,同时具有良好的孔隙结构,保水保肥性好,经发酵后可做无土栽培的优质有机基质材料,培育健壮的种苗^[4]。目前已经作为育苗基质在甜椒^[5]、黄瓜^[6]、番茄^[7]等作物上广泛应用。本试验以椰糠、珍珠岩、蛭石为原料,按照不同比例复配成6种育苗基质,然后对丝瓜进行育苗试验,研究不同配方的育苗基质对丝瓜幼苗生长的影响,以期筛选出适合丝瓜的新型专用型育苗基质。

收稿日期:2015-12-15

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(14)2012];江苏省农业三新工程项目[编号: SXGC(2015)311]。

作者简介:孙颖(1981—),女,江苏沛县人,硕士研究生,讲师,主要从事蔬菜栽培与生理研究工作。E-mail:274245748@qq.com。
通信作者:颜志明,博士,副教授,主要从事蔬菜栽培与分子研究工作。E-mail:904611524@qq.com。

[16]朱伟,袁超,马宗斌,等. 水杨酸对盐胁迫下棉花种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 江西农业学报,2009,21(10):17-19.

[17]张红. 硝普钠、24-表油菜素内酯/水杨酸浸种对盐胁迫下玉米种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 核农学报,2012,26(1):164-169,181.

[18]陈贵林,贾开志. 钙和钙调素拮抗剂对高温胁迫下茄子幼苗抗

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试丝瓜品种为“江蔬1号”,由江苏省农业科学院蔬菜研究所瓜类研究室提供。育苗基质材料有椰糠、草炭、珍珠岩、蛭石,基质材料配方比见表1(配方中基质比例为体积比)。

1.2 试验方法

1.2.1 试验处理 由表1可知,试验设置的6个处理为椰糠、珍珠岩、蛭石按不同比例配制成的育苗基质,采用草炭60%、珍珠岩20%、蛭石20%配置成对照基质。采用美式黑塑50孔穴盘,播1粒/穴,每个处理3个重复。播种后置于温室中,在育苗的过程中,跟踪观察和测量相关指标。

表1 供试基质配方(体积比)

处理	体积比			
	椰糠	草炭	珍珠岩	蛭石
CK	0	6	2	2
A	6	0	2	2
B	10	0	0	0
C	4	0	4	2
D	8	0	1	1
E	5	0	5	0
F	7	0	0	3

1.2.2 测定项目与方法 基质容重、总孔隙度和持水孔隙度用环刀法测定,通气孔隙度=总孔隙度-持水孔隙度^[8];基

氧化系统的影响[J]. 中国农业科学,2005,38(1):197-202.

[19]黄宇,赫春长,荣俊冬,等. 外源Ca²⁺对低温条件下麻疯树种子萌发特性的影响[C]. 第十二届中国科协年会——非粮生物质能源与高技术产业化研讨会论文集,2010:1-5.

[20]耿广东,程智慧,张素勤. 外源Ca²⁺对茄子幼苗抗寒性的影响[J]. 西南农业大学学报(自然科学版),2006,28(3):432-435.