

# 不同药剂浸种对茄子种子发芽的影响

项莹 (上海鲜花港企业发展有限公司, 上海 201303)

**摘要** [目的]探讨不同药剂浸种对茄子种子发芽的影响,以提高种子发芽率。[方法]研究不同浓度的 NaCl、MgSO<sub>4</sub>、CaCl<sub>2</sub> 和 KNO<sub>3</sub> 溶液浸种对多美佳茄子种子发芽的影响。[结果]各浓度的药剂浸种均对茄子种子发芽有促进的作用,发芽势、发芽率及发芽指数均明显增加,平均发芽天数减少。[结论]以 20 g/L KNO<sub>3</sub> 处理效果最为明显,茄子种子发芽势、发芽率和发芽指数分别为 75.27%、93.83% 和 64.23,平均发芽天数为 4.00 d。

**关键词** 茄子; 浸种; 药剂; 发芽

中图分类号 S641.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)18-031-03

## Effects of Different Medicaments Soaking on Seed Germination of *Solanum melongena* L.

XIANG Xuan (Shanghai Flowerport Enterprise Development Co. Ltd., Shanghai 201303)

**Abstract** [Objective] The aim was to discuss the effects of different medicaments soaking on seed germination of *Solanum melongena*, to improve seed germination rate. [Method] Effects of different concentrations NaCl, MgSO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub> and KNO<sub>3</sub> solution on seed germination of Duomeijia *S. melongena* were studied. [Result] The results showed that each concentration of medicament promoted the germination of *S. melongena* seeds. The germination energy, germination rate, and germination index increased significantly and average germination days decreased. [Conclusion] At all the chemical reagents or concentrations, KNO<sub>3</sub> (20 g/L) was the best, and the germination energy was 75.27%, germination rate was 93.83%, and germination index was 64.23, the average germination time was 4.00 day.

**Key words** *Solanum melongena* L.; Seed soaking; Medicament; Germination

茄子(*Solanum melongena* L.)为茄科(Solanaceae)茄属植物,又名落苏、矮瓜,1年生草本植物,在热带地区为多年生灌木,以幼嫩果实供食用。茄子营养丰富,含有少量特殊苦味物质——茄碱工甙,有降低胆固醇、增强肝脏生理功能的效应。在茄果类蔬菜中,茄子种子发芽较为困难,主要是由于茄子种子种皮厚且质密坚硬,透水透气性差,加之表面光滑,有胶质物包裹,加大了种子吸水吸氧的难度。茄子种子还具有休眠特性<sup>[1]</sup>,休眠期种子在 25~30℃ 恒温下催芽,发芽时间长且极不整齐,造成“大小苗”现象,甚至不发芽<sup>[2]</sup>。同时,常因茄子种子成熟度、采种技术、贮藏条件等因素造成种子活力降低,发芽或出苗缓慢且不整齐,严重影响生产<sup>[3-5]</sup>。此外,种子在不良条件下也容易劣变,导致其发芽力迅速降低。如何提高茄子种子发芽率,缩短发芽时间是农业生产中的重要问题。张卫华等<sup>[6]</sup>研究认为,种子经过处理,可以提高发芽率、出苗率和幼苗素质,增强抗逆性,从而间接节约种子用量,降低成本及提高效益。不同预处理对种子萌发的效果不尽相同<sup>[7-8]</sup>。近年来,国内外一些学者研究了 PEG(聚乙二醇)渗透调节处理提高茄子种子的萌发,取得了一定进展,中村俊一郎等研究认为,PEG 可显著提高茄子种子发芽率,但是用 PEG 处理种子时间较长,处理条件不易控制,且批量处理种子药剂比较昂贵,在实际生产上很难推广应用<sup>[9-10]</sup>。为了寻找出一种适用于茄子种子萌发的操作方法简便、成本低廉、效果明显的方法,笔者以茄子种子为试验材料,探讨采用不同浓度药剂浸种后种子的发芽特性,以提高茄子种子发芽率。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料及药剂

供试材料为上海地区普遍栽培的长茄品种多美佳;浸种药剂:NaCl、MgSO<sub>4</sub>、CaCl<sub>2</sub> 和 KNO<sub>3</sub>,购于上海生工生物工程有限公司。

茄品种多美佳;浸种药剂:NaCl、MgSO<sub>4</sub>、CaCl<sub>2</sub> 和 KNO<sub>3</sub>,购于上海生工生物工程有限公司。

**1.2 试验设计** 试验设 16 个处理和清水对照(CK),浸种药剂浓度分别为 NaCl 1、5、10、15 g/L;MgSO<sub>4</sub> 1、5、10、10 g/L;CaCl<sub>2</sub> 5、10、15、20 g/L;KNO<sub>3</sub> 10、20、30、40 g/L。

**1.3 试验方法** 挑选粒大、饱满、整齐一致的茄子种子在 55℃ 温水中消毒 15 min,再分别置于各种处理液中,放于恒温箱中,30℃ 条件下,浸种 12 h<sup>[11]</sup>。将浸种处理后的茄子种子捞出,用清水反复冲洗,去除表面黏液。滤干后放在发芽床上(10 cm 培养皿,内铺有 2 层滤纸)均匀排列,每床置 20 粒种子,每处理 3 床,共 60 粒,清水处理为对照。在 25℃ 恒温培养箱内发芽,每天定时管理,及时补充蒸发的水分。

### 1.4 测定指标与方法

**1.4.1 发芽势。**发芽势反映了种子发芽的快慢和整齐度。从试验第 2 天起每日定时统计日发芽数,第 7 天统计发芽势。发芽势(GE) = 发芽种子数/供试种子总数 × 100%

**1.4.2 发芽率。**发芽率反映了种子发芽的多少,试验第 14 天统计发芽率,以芽长超过种子长度的 1/2 为准。发芽率(GR) = 发芽终期全部发芽的种子数/供试种子总数 × 100%

**1.4.3 发芽指数。**发芽指数能够反映种子在整个发芽期的综合活力。发芽指数(GI) =  $\sum Gt/Dt$ ,  $Gt$  指在  $t(d)$  时间时的发芽数; $Dt$  指相应的发芽天数。

**1.4.4 平均发芽时间。**平均发芽时间(MGT) =  $\sum(n \times T) / \sum n$ ,  $n$  指 24 h 内发芽种子数; $T$  指从开始培养到发芽所需时间。

**1.5 数据处理** 试验数据采用 Microsoft Excel 和 DPS 进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同浓度药剂浸种对茄子种子发芽的影响

**2.1.1 不同浓度 NaCl 处理对茄子种子发芽的影响。**由表 1 可知,在一定的浓度范围内,NaCl 处理对茄子种子发芽有一

作者简介 项莹(1987-),女,新疆新疆人,助理农艺师,从事花卉、蔬菜生产种植研究。

收稿日期 2016-05-06

定的促进作用,不同浓度 NaCl 对茄子种子的影响程度不一。当 NaCl 浓度为 5 g/L 时,发芽势为 72.40%,发芽率为 88.60%,发芽指数为 53.40,均达各处理最大值,平均发芽天数为 4.30 d,较对照减少了 2.70 d,该处理对提高发芽指数的效果最明显。

多重比较结果表明,发芽势、发芽率和发芽指数,在 4 种不同浓度(1、5、10、15 g/L)的处理间呈显著差异;平均发芽天数在 4 种不同浓度(1、5、10、15 g/L)处理间没有差异显著性,但均与对照有极显著差异。

表 1 不同浓度 NaCl 处理对茄子种子发芽的影响

Table 1 Effects of different concentration NaCl on germination characteristic of *S. melongena* seeds

浓度 Concentration//g/L	发芽势 Germination energy//%	发芽率 Germination rate//%	发芽指数 Germination index	平均发芽天数 Average germination days//d
0	36.50dD	69.00cC	21.50cC	7.00aA
1	53.20cC	74.80cB	46.20cB	5.40bB
5	72.40aA	88.60aA	53.40aA	4.30cB
10	67.80bB	78.40bB	48.50bAB	4.70bcB
15	50.60cCD	72.40dBC	41.27dB	5.20bB

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著( $P < 0.05$ ),大写字母不同表示差异极显著( $P < 0.01$ )。

Note: Lowercases in the same column stand for significant difference( $P < 0.05$ ), capital letters stand for extremely significant difference( $P < 0.01$ ).

**2.1.2 不同浓度  $MgSO_4$  处理对茄子种子发芽的影响。**由表 2 可知,在一定的浓度范围内, $MgSO_4$  处理对茄子种子发芽有一定的促进作用,不同浓度  $MgSO_4$  处理对茄子种子的影响程度不一。在 1~5 g/L 范围内,茄子种子发芽指标随  $MgSO_4$  浓度增加而增加;当  $MgSO_4$  浓度为 5 g/L 时,各发芽指标均达最大值,其中对提高发芽指数的效果最明显;随  $MgSO_4$  浓度从 5 g/L 增加到 15 g/L,茄子种子各发芽指标逐渐降低。

多重比较结果表明, $MgSO_4$  浓度为 5 g/L 时,茄子种子发芽势、发芽率和发芽指数与对照呈极显著差异; $MgSO_4$  浓度为 1 g/L 处理时茄子种子发芽率、发芽指数、平均发芽天数与 15 g/L 处理间无显著差异;4 种不同浓度(1、5、10 和 15 g/L)处理间平均发芽天数无极显著差异,但各处理均与对照有极显著差异。

表 2 不同浓度  $MgSO_4$  处理对茄子种子发芽的影响

Table 2 Effects of different concentrations  $MgSO_4$  on germination characteristics of *S. melongena* seeds

浓度 Concentration//g/L	发芽势 Germination energy//%	发芽率 Germination rate %	发芽指数 Germination index	平均发芽天数 Average germination days//d
0	36.50eD	69.00cC	21.50cC	7.00aA
1	48.78bB	73.72bcAB	41.19bAB	5.81abB
5	59.07aA	80.39aA	46.63aA	4.75cB
10	43.88dC	70.52bcBC	33.38bcAB	5.31bcB
15	45.75cC	71.15bcBC	35.58bcAB	5.52abB

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著( $P < 0.05$ ),大写字母不同表示差异极显著( $P < 0.01$ )。

Note: Lowercases in the same column stand for significant difference( $P < 0.05$ ), capital letters stand for extremely significant difference( $P < 0.01$ ).

**2.1.3 不同浓度  $CaCl_2$  处理对茄子种子发芽的影响。**由表 3 可知,在一定的浓度范围内, $CaCl_2$  处理对茄子种子发芽有一定的促进作用,不同浓度  $CaCl_2$  处理对茄子种子的影响程度不一。在 5~15 g/L 范围内,茄子种子发芽指标随  $CaCl_2$  浓度增加而增加;当  $CaCl_2$  浓度为 15 g/L 时,各发芽指标均达最大值,其中对提高发芽指数的效果最明显;在 15~20 g/L 时,各发芽指标随  $CaCl_2$  浓度增加呈下降趋势。

在 10~20 g/L 范围内,茄子种子发芽指标随  $KNO_3$  浓度增加而增加;当  $KNO_3$  浓度为 20 g/L 时,各发芽指标均达最大值,其中对提高发芽指数的效果最明显;随  $KNO_3$  浓度从 20 g/L 增加到 40 g/L,茄子种子发芽势、发芽率、发芽指数均呈下降趋势。

多重比较结果表明,4 种不同浓度(5、10、15 和 20 g/L)处理间发芽势、发芽率和发芽指数呈显著差异,且均与对照呈显著差异;平均发芽天数在 4 种不同浓度(5、10、15 和 20 g/L)的处理间没有显著性差异,除 5 g/L 处理外,其他 3 种浓度处理均与对照有显著性差异。

多重比较结果表明,4 种不同浓度(10、20、30 和 40 g/L)处理间发芽势、发芽率和发芽指数呈显著差异;各处理均与对照呈极显著差异;平均发芽天数在 3 种不同浓度(20、30 和 40 g/L)处理间差异不显著,但均与对照有极显著差异。

**2.1.4 不同浓度  $KNO_3$  处理对茄子种子发芽的影响。**由表 4 可知,在一定的浓度范围内, $KNO_3$  处理对茄子种子发芽有一定的促进作用,不同浓度  $KNO_3$  处理对茄子种子的影响程

**2.2 不同药剂处理茄子种子发芽比较** 由表 5 可知,各药剂最佳浓度处理与对照相比,均显著提高了茄子种子的发芽指标,其中以 20 g/L  $KNO_3$  处理茄子种子的效果最为明显,5 g/L NaCl 处理次之。各药剂最佳浓度处理在提高发芽势、发芽率及发芽指数,减少发芽天数上均有明显的效果。除 20 g/L  $KNO_3$  处理外,其他 3 种药剂处理差异均不明显。

表 3 不同浓度  $\text{CaCl}_2$  处理对茄子种子发芽的影响Table 3 Effects of different concentrations  $\text{CaCl}_2$  on germination characteristics of *S. melongena* seeds

浓度 Concentration // g/L	发芽势 Germination energy // %	发芽率 Germination rate // %	发芽指数 Germination index	平均发芽天数 Average germination days // d
0	36.50eD	69.00eC	21.50eE	7.00aA
5	48.50dC	71.40dC	36.00dD	6.00abAB
10	60.20cBC	74.60cBC	43.30cC	5.00bAB
15	68.50aA	83.60aA	57.50aA	4.80bAB
20	61.50bB	77.40bB	50.40bB	5.40bB

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著( $P < 0.05$ ),大写字母不同表示差异极显著( $P < 0.01$ )。

Note: Lowercases in the same column stand for significant difference ( $P < 0.05$ ), capital letters stand for extremely significant difference ( $P < 0.01$ ).

表 4 不同浓度  $\text{KNO}_3$  处理对茄子种子发芽的影响Table 4 Effects of different concentrations  $\text{KNO}_3$  on germination characteristics of *S. melongena* seeds

浓度 Concentration // g/L	发芽势 Germination energy // %	发芽率 Germination rate // %	发芽指数 Germination index	平均发芽天数 Average germination days // d
0	36.50eE	69.00dD	21.50eE	7.00aA
10	52.40dD	73.80cC	42.67dD	5.47bB
20	75.27aA	93.83aA	64.23aA	4.00cC
30	69.40bB	85.10bBC	51.37bB	4.23cC
40	57.30cC	76.03cC	46.53cC	4.83cBC

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著( $P < 0.05$ ),大写字母不同表示差异极显著( $P < 0.01$ )。

Note: Lowercases in the same column stand for significant difference ( $P < 0.05$ ), capital letters stand for extremely significant difference ( $P < 0.01$ ).

表 5 不同药剂处理对茄子种子发芽的影响

Table 5 Effects of different medicaments on germination characteristics of *S. melongena* seeds

药剂 Medicament	浓度 Concentration // g/L	发芽势 Germination energy // %	发芽率 Germination rate // %	发芽指数 Germination index	平均发芽天数 Average germination days // d
CK	0	36.50	69.00	21.50	7.00
NaCl	5	72.40	88.60	53.40	4.30
$\text{MgSO}_4$	5	59.07	80.39	46.63	4.75
$\text{CaCl}_2$	15	68.50	83.60	57.50	4.80
$\text{KNO}_3$	20	75.27	93.83	64.23	4.00

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著( $P < 0.05$ ),大写字母不同表示差异极显著( $P < 0.01$ )。

Note: Lowercases in the same column stand for significant difference ( $P < 0.05$ ), capital letters stand for extremely significant difference ( $P < 0.01$ ).

### 3 结论与讨论

药剂浸种处理能够提高种子的发芽特性,使种子发芽整齐一致,但不同浓度的药剂对种子发芽特性的影响效果不同<sup>[12]</sup>。该试验结果表明,在一定浓度范围内,NaCl、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{CaCl}_2$  和  $\text{KNO}_3$  均可以不同程度地提高多美佳茄子种子的发芽势、发芽率和发芽指数,减少发芽天数。其中以 20 g/L  $\text{KNO}_3$  处理效果最明显,发芽势为 75.27%,发芽率为 93.83%,发芽指数为 64.23,平均发芽天数为 4.00 d; 5 g/L NaCl 处理次之,发芽势为 72.40%,发芽率为 88.60%,发芽指数为 53.40,平均发芽天数为 4.30 d; 然后是 15 g/L  $\text{CaCl}_2$  处理,发芽势、发芽率和发芽指数分别为 68.50%、83.60% 和 57.50,平均发芽天数为 4.80 d; 最后是 5 g/L  $\text{MgSO}_4$  处理,发芽势、发芽率和发芽指数分别为 59.07%、80.39% 和 46.63,平均发芽天数为 4.75 d。

由该试验结果可以看出,茄子种子发芽指标随药剂浓度的增加呈先增长后减少的趋势,只有用适宜浓度的药剂浸种才能够起到促进种子发芽的作用,浓度越高这种作用越不明显,高浓度溶液可能胁迫茄子种子萌发,这与卢永奋等<sup>[13]</sup>的研究结论一致。可见,利用高浓度药剂引发茄子种子萌发,并不一定能提高种子发芽率,因而处理种子时应该摸索出合

理的药剂浓度,从而更好地促进种子发芽。

该试验只进行了单种试剂的单因素研究,今后可以从多种药剂混用或依次使用对种子萌发的影响等方面进行深入研究。此外,药剂处理在不同植物、不同类型(休眠、非休眠、劣变)种子之间的效果差异较大,需要通过大量的试验,摸索出植物种子处理的最好条件(包括浓度、温度、光照、pH 及处理时间等)。

### 参考文献

- [1] 杜贵国. 冬季茄子育苗难的原因及对策[J]. 蔬菜, 1993(6): 26-27.
- [2] 赵桂云. 简述种子发芽的条件[J]. 种子世界, 2001(10): 32.
- [3] 王荣青. 赤霉素浸种处理对茄种子萌发的影响[J]. 上海农业学报, 2001(3): 61-63.
- [4] 饶贵珍. 几种不同处理对苦瓜种子发芽力的影响[J]. 种子科技, 2000(6): 30-31.
- [5] 武占会, 高志奎, 魏新燕, 等. 硝酸钾渗透对茄子种子发芽特性影响[J]. 北方园艺, 2001(6): 9-10.
- [6] 张卫华, 郝丽珍, 胡宇宝, 等. 种子引发及其效应[J]. 种子, 2004, 23(9): 59-64.
- [7] 张国萍, 倪日群, 赵新亮, 等. 水引发对干旱胁迫下水稻种子发芽与幼苗生长的影响[J]. 种子, 2002, 21(2): 20-22.
- [8] 李雷鸿. 水份胁迫与盐胁迫对巴西盾柱木种子萌发及幼苗生长的影响[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2005.
- [9] 中村俊一郎. 用聚乙二醇促进蔬菜种子发芽. 茄、鸭儿芹及胡萝卜[J]. 园艺学, 1980, 48(4): 443-452.
- [10] 顾智章. 聚乙二醇溶液处理蔬菜种子初报[J]. 中国蔬菜, 1985(4): 17-19.

(下转第 39 页)

**2.2 与传统甲醛法在采集标准气体的对比** 分别用零气发生器和配气系统产生 0 和 50  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  SO<sub>2</sub> 的标准气体,30 min 后待系统稳定,用三通接头,一端接紫外荧光仪,另一端接甲醛法手工采样。2 种方法采样结果见表 5。由表 5 可知,测零气时,2 种方法的绝对误差小于 1  $\mu\text{L}/\text{m}^3$ ;测 50  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  标气时,2 种方法的相对误差小于 5%。

**2.3 与传统甲醛法在监测环境空气的对比** 由表 6 可知,

当环境空气 SO<sub>2</sub> 浓度小于 5  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  时,2 种方法的相对误差虽然较大,但绝对误差均小于 2  $\mu\text{L}/\text{m}^3$ 。考虑到甲醛法(HJ 482—2009)最低检出限约 2  $\mu\text{L}/\text{m}^3$ <sup>[10]</sup>,紫外荧光法有更低的检出限,且 SO<sub>2</sub> 浓度太低,测量误差较大,因此,此种情况应采用绝对误差来评价;环境空气 SO<sub>2</sub> 浓度大于 5  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  时,2 种方法具有很好的相关性,其相对误差小于 10%。

表 6 2 种方法环境空气对比

Table 6 The comparison experiment of two methods in the ambient air

日期 Date	时间 Time	甲醛法 Formaldehyde method// $\mu\text{L}/\text{m}^3$	紫外荧光法 Ultraviolet fluore- scence method// $\mu\text{L}/\text{m}^3$	相对误差 Relative error//%	绝对误差 Absolute error// $\mu\text{L}/\text{m}^3$
第 1 天 First day	02:00	ND	0.32	—	$\leq 2$
	08:00	ND	1.21	—	$\leq 2$
	14:00	ND	-0.12	—	$\leq 2$
	20:00	ND	0.21	—	$\leq 2$
第 2 天 Second day	02:00	3.86	2.84	35.9	$\leq 2$
	08:00	4.81	5.30	-9.25	$\leq 2$
	14:00	ND	1.12	—	$\leq 2$
	20:00	ND	1.41	—	$\leq 2$
第 3 天 Third day	02:00	ND	1.56	—	$\leq 2$
	08:00	5.14	5.47	-6.03	—
	14:00	ND	1.42	—	$\leq 2$
	20:00	5.78	6.04	-4.30	—

注:采样高度和环境均相同,环境温度为 18~28  $^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度 RH40%~60%;ND 为未检出。

Note:The sampling height and environment are the same,environment temperature is 18~28 $^{\circ}\text{C}$ ,relative humidity is RH40~60%;ND stands for not detected.

### 3 结论

该研究表明,紫外荧光法具有检测灵敏度高、实时性强、检测范围宽和重复性好等特点。当环境空气 SO<sub>2</sub> 浓度小于 5  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  时,紫外荧光法和甲醛法应采用绝对误差来评价。当环境空气 SO<sub>2</sub> 浓度大于 5  $\mu\text{L}/\text{m}^3$  时,在严格设定的试验条件下,2 种方法有很好的相关性,其相对误差小于 10%,数据等效。

### 参考文献

- [1] 翟崇治,廖小玲. 环境空气中二氧化硫的自动监测及问题研究[J]. 中国环境监测,2001,17(2): 33-35.
- [2] 鲁雪生,韦淑坤,杨金星. 环境空气监测方法的比对[J]. 环境科学与技术,2003(26):31-32.
- [3] 何进忠. 100 系列环境空气自动监测系统与 24 h 手动监测数据对比实

验[J]. 甘肃环境研究与监测,2003,16(4): 339-343.

- [4] 卫宇明. 对空气自动监测与人工采样监测数差异的分析[J]. 陕西环境,2003,10(4): 34-37.
- [5] 高松,魏海萍,李炎. 环境空气中 SO<sub>2</sub> 自动和手工法监测数据相关性探讨[J]. 环境科学与技术,2007,30(8): 37-39.
- [6] 尚丽平. 紫外荧光法测定烟气中 SO<sub>2</sub> 浓度的研究[J]. 传感技术学报,2001(2): 162-165.
- [7] 国家环境保护总局. 空气和废气监测分析方法(增补版)[M]. 4 版. 北京: 中国环境科学出版社,2007: 244-245.
- [8] 张新祥,张胜利,黄锡全,等. 荧光光度法测定二氧化硫的基础研究[J]. 光谱学与光谱分析,1999,19(6): 878-879.
- [9] 中国环境监测总站. 环境空气气态污染物(SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CO)连续自动监测系统技术要求及检测: HJ 654-2013 [S]. 北京: 中国环境科学出版社,2013.
- [10] 沈阳市环境监测中心站. 环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法: HJ 482-2009 [S]. 北京: 中国环境科学出版社,2009.

(上接第 33 页)

- [11] 宋松泉,傅家瑞. 钙对种子萌发的调节作用[J]. 种子,1991(5): 34-37.
- [12] 谢冬娣,岳君. 羧甲基壳聚糖对茄子种子萌发及幼苗素质的影响[J].

安徽农业科学,2014(33):11621-11622,11631.

- [13] 卢永奋,黄锐明,谢晓凯,等. 琼脂固定法盐胁迫对茄子幼苗生长的影响[J]. 广东农业科学,2007,3(3): 23-24.