

# 几种化学试剂浸种对隔年茄子种子发芽力的影响

刘晓东, 牟金贵, 王明秋, 刘学岷, 王玉海

(河北省农林科学院经济作物研究所, 河北 石家庄 050051)

**摘要:** 本试验着重从发芽率、发芽势两方面入手, 用不同浓度的  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ,  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Vc}$ ,  $\text{NAA}$ ,  $\text{H}_2\text{NCSNH}_2$  溶液对隔年茄子种子进行浸种处理, 结果表明:  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ,  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$  可以不同程度的提高茄子种子的发芽率和发芽势, 浓度为  $16.0 \text{ g/L}$  的  $\text{CaCl}_2$  的效果最好;  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ,  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$  的处理效果低于  $\text{CaCl}_2$  且规律不明显;  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$  对茄子种子的萌发没有促进作用,  $\text{NAA}$  能使幼苗的下胚轴膨大,  $\text{Vc}$ ,  $\text{H}_2\text{NCSNH}_2$  强烈的抑制茄子种子的发芽力。

**关键词:** 化学试剂; 浸种; 茄子种子; 发芽率; 发芽势;

中图分类号: S641.1 文献标识码: A 文章编号: 1000- 7091(2007) 增刊- 0098- 05

## Effects of Several Chemical Reagents Soak on Seed Germination Rates and Vigor of Eggplant

LIU Xiaodong, MOU Jinguai, WANG Mingqiu, LIU Xue-min, WANG Yuhai

(Institute of Economic crop Research, Hebei Academy of Agriculture and Forestry Science, Shijiazhuang 050051, China)

**Abstract:** Soaking second year eggplant seeds with different concentration of chemical reagents, such as  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ,  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Vc}$ ,  $\text{NAA}$ ,  $\text{H}_2\text{NCSNH}_2$ , results indicated  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ,  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$  can improve germination rates and vigor in different degree,  $\text{CaCl}_2$  concentration of  $16.0 \text{ g/L}$  is the best one. Effects of  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ,  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$  were not obvious and irregular.  $\text{KNO}_3$  and  $\text{H}_2\text{O}_2$  are no effects on seed germination rates and vigor of eggplant.  $\text{NAA}$  can expand the below-hypocotyl of the seedlings.  $\text{Vc}$  and  $\text{H}_2\text{NCSNH}_2$  show strongly restrain function.

**Key words:** Chemical reagent; Soak; Eggplant seed; Germination rate; Germination vigor

茄子种子种皮厚而质密坚硬、透水性差, 表面光滑并有胶质物包裹, 种子吸水吸氧困难。且茄子种子具有休眠性<sup>[1]</sup>, 休眠期种子在  $25\sim 30^\circ\text{C}$  之间恒温下催芽, 发芽时间长且极不整齐甚至不发芽<sup>[2]</sup>。此外种子在不良条件下也很容易劣变, 导致种子的发芽力迅速降低。本试验探讨了 8 种化学试剂的 3~5 种浓度的水溶液, 对劣变茄子种子萌发的影响, 旨在筛选出一种有效、简便、药剂用量少的种子浸种剂, 供生产使用。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验材料与试剂

供试茄子种子是由河北冀蔬科技有限公司提供的隔年茄子种子。

浸种试剂分别为: 无机盐:  $\text{CaCl}_2$  (氯化钙)、

$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$  (硼砂)、 $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$  (钼酸铵)、 $\text{H}_2\text{O}_2$  (过氧化氢)、 $\text{KNO}_3$  (硝酸钾); 有机试剂:  $\text{H}_2\text{NCSNH}_2$  (硫脲)、 $\text{Vc}$  (抗坏血酸)、 $\text{NAA}$  (萘乙酸)。

### 1.2 试验设计与方法

试验设计所用试剂浓度见表 1, 浸种时间为 24 h。将事先准备好的种子  $55^\circ\text{C}$  温水中消毒 15 min, 然后, 分别置于各种处理液中, 浸种 24 h, 温度为  $30^\circ\text{C}$  左右, 溶液用量以淹没种子为度, 清水处理为对照, 重复 2 次。

将浸种处理后的茄子种子捞出, 用清水反复冲洗, 除去表面黏液, 滤干后, 分别在发芽床上均匀排列, 每床摆 50 粒种子, 发芽床为直径 10 cm 的培养皿, 内铺 3 层滤纸, 上面加盖保湿表。发芽在  $30^\circ\text{C}$  的恒温箱内进行。从第 2 天起逐日统计种子的发芽数, 第 7 天统计发芽势, 第 14 天统计发芽率, 称株重。

收稿日期: 2007- 04- 30

作者简介: 刘晓东(1979- ), 男, 河北晋州人, 研究实习员, 主要从事大白菜育种研究工作

通讯作者: 王玉海(1958- ), 男, 河北张北人, 研究员, 主要从事大白菜育种研究工作。

表 1 浸种试剂浓度

浸种试剂 Chemical reagents	浓度 Concentration				
CK/ %	0				
CaCl <sub>2</sub> / ( g/L)	4.0	8.0	12.0	16.0	
Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> / %	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0
(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> / ( g/L)	0.6	1.0	2.0		
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> / %	0.1	0.5	1.0		
KNO <sub>3</sub> / %	0.1	0.5	1.0		
Vc/ (mol/L)	0.05	0.1	0.2		
NAA/ ( g/L)	0.02	0.03	0.04		
H <sub>2</sub> NCSNH <sub>2</sub> / %	0.2	0.5	1.0		

2 结果与分析

2.1 不同试剂不同浓度对茄子种子发芽率和发芽势的影响

从图 1~ 8 中可知不同浓度的同一种试剂对茄子种子的发芽率和发芽势影响程度不一。

从图 1 可知, 4.0, 12.0, 16.0 g/L 浓度的 CaCl<sub>2</sub> 溶液对提高种子发芽率和发芽势效果明显, 发芽率提高了 6.0% ~ 15.2%, 发芽势提高了 4.0% ~ 27.4%, 8.0 g/L 的浓度虽对提高发芽率有所提高, 但对提高发芽势效果不明显, 浓度为 16.0 g/L 的 CaCl<sub>2</sub> 溶液促进茄子种子发芽力的效果最好。

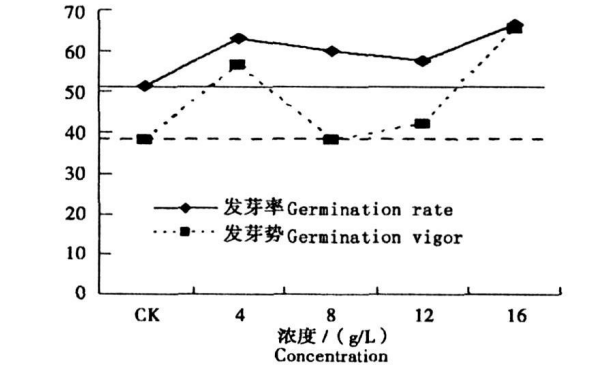


图 1 不同浓度 CaCl<sub>2</sub> 对发芽率和发芽势的影响  
Fig.1 Effects of CaCl<sub>2</sub> different concentration on germination rates and vigor of eggplant seeds

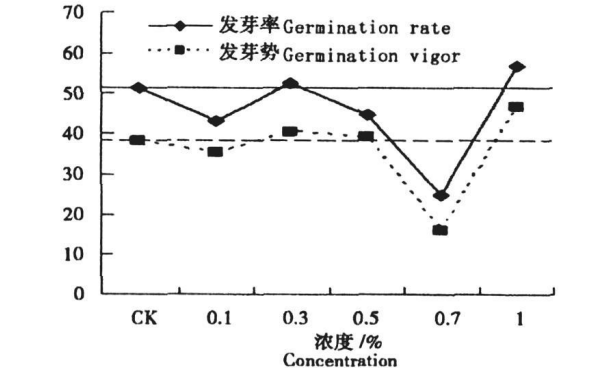


图 2 不同浓度 Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> 对发芽率和发芽势的影响  
Fig. 2 Effects of Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> different concentration on germination rates and vigor of eggplant seeds

从图 2 可知, Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> 溶液处理过的茄子种子, 只有浓度为 0.3% 和 1.0% 处理的发芽率、发芽势有一定程度的提高, 效果不太明显, 而以 0.1% , 0.5% 和 0.7% 的浓度处理后却表现出对茄子种子发芽率和发芽势一定的抑制作用。

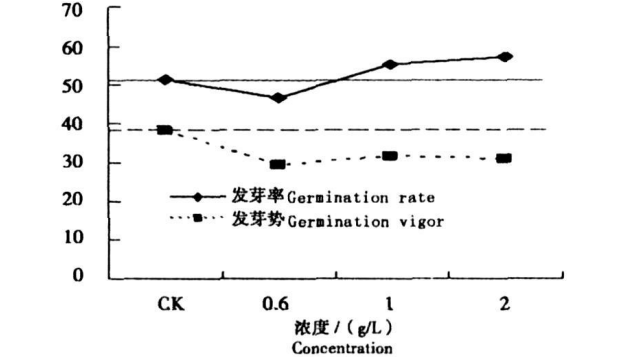


图 3 不同浓度(NH<sub>4</sub>) Mo<sub>7</sub> O<sub>24</sub> 对发芽率和发芽势的影响  
Fig 3 Effects of (NH<sub>4</sub>) Mo<sub>7</sub> O<sub>24</sub> different concentration on germination rates and vigor of eggplant seeds

从图 3 中可看出, 以 (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub> 溶液处理的茄子种子, 发芽率虽有一定程度的提高, 但其幅度却不大, 平均发芽天数延长, 发芽势明显降低, 综合发芽力低于 16.0 g/L 的 CaCl<sub>2</sub> 溶液处理的效果。

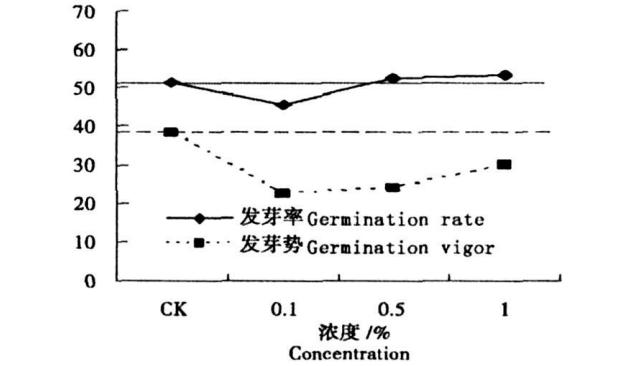


图 4 不同浓度 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 对发芽率和发芽势的影响  
Fig. 4 Effects of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> different concentration on germination rates and vigor of eggplant seeds

从图 4 中可看出, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 溶液处理茄子种子, 只有 0.5% 和 1.0% 的 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 对发芽率有轻微的促进作用, 其余处理对茄子种子发芽表现出一定的抑制作用。

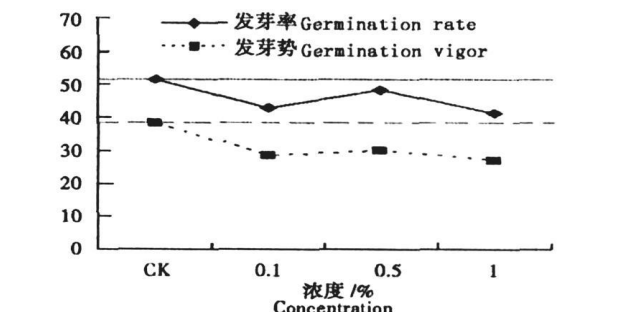


图 5 不同浓度 KNO<sub>3</sub> 对发芽率和发芽势的影响  
Fig. 5 Effects of KNO<sub>3</sub> different concentration on germination rates and vigor of eggplant seeds

从图 5~ 8 中可看出  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Vc}$ ,  $\text{NAA}$ ,  $\text{H}_2\text{NCSNH}_2$  溶液处理茄子种子后, 均对茄子种子的发芽率和发芽势表现出相应的抑制作用, 其中  $\text{H}_2\text{NCSNH}_2$  表现出极大的抑制作用。

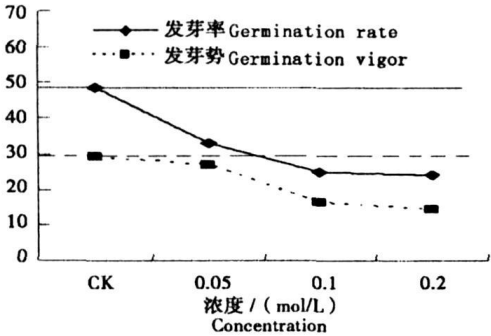


图 6 不同浓度  $\text{Vc}$  对发芽率和发芽势的影响  
Fig. 6 Effects of  $\text{Vc}$  different concentration on germination rates and vigor of eggplant seeds

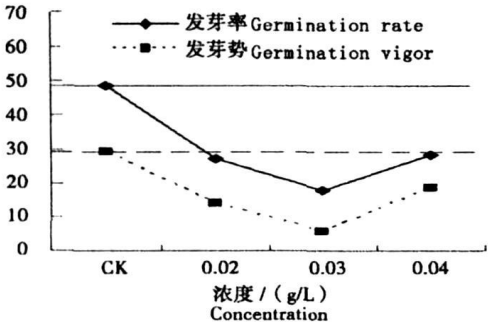


图 7 不同浓度  $\text{NAA}$  对发芽率和发芽势的影响  
Fig. 7 Effects of  $\text{NAA}$  different concentration on germination rates and vigor of eggplant seeds

2.2 试剂浓度与茄子种子发芽率和发芽势的相关性

通过相关性分析可知, 茄子种子发芽力的高低与处理种子试剂的浓度不成正比, 相关性不明显, 参试的化学试剂中个别试剂的个别浓度会对茄子种子

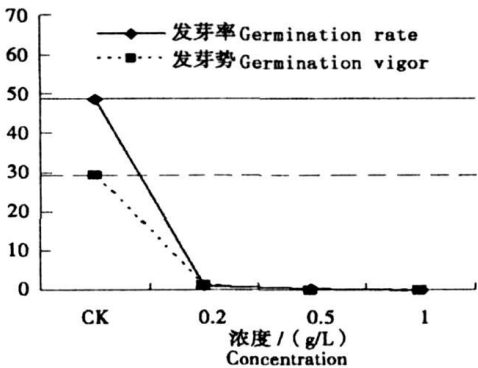


图 8 不同浓度  $\text{H}_2\text{NCSNH}_2$  对发芽率和发芽势的影响  
Fig. 8 Effects of  $\text{H}_2\text{NCSNH}_2$  different concentration on germination rates and vigor of eggplant seeds

的发芽力产生积极影响。浸种试剂浓度对茄子种子发芽力的影响相关性分析如表 2 所示。

从表 2 中可以看出, 用  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ,  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{NCSNH}_2$ ,  $\text{Vc}$ ,  $\text{NAA}$  八种化学试剂处理茄子种子, 其中茄子种子发芽率、发芽势与  $\text{CaCl}_2$  溶液的浓度存在一定的相关性, 但是对发芽率、发芽势、株重的影响不一致;  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$  处理种子的浓度与发芽率、发芽势呈现微弱的负相关性, 个别浓度对促进发芽率、发芽势有一定的作用;  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$  处理种子的浓度对提高种子发芽率、株重方面存在一定的相关性, 但对提高发芽势存在一定的负相关性;  $\text{H}_2\text{O}_2$  处理种子的浓度与发芽率、发芽势相关性与  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$  相似, 但存在的负相关性不明显;  $\text{KNO}_3$  的浓度与发芽率、发芽势存在一定程度上的负相关性;  $\text{Vc}$ ,  $\text{NAA}$ ,  $\text{H}_2\text{NCSNH}_2$  与发芽率、发芽势之间负相关性极其明显。  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$  处理过的种子, 发芽率与发芽势之间相关性不明显, 表明这两种试剂对提高种子发芽率和发芽势作用不同步。

表 2 各种化学试剂处理种子的浓度与发芽力的相关系数

Tab. 2 Correlation modulus of the concentration of different chemical reagents with germination vigor

处理 Treatment	浓度 Concentration	发芽率 Germination rate	发芽势 Germination vigor	株重 Plant weight
$\text{CaCl}_2$	浓度	1		
	发芽率	0. 680 62	1	
	发芽势	0. 517 561	0. 849 351	1
	株重	0. 699 2	0. 392 436	- 0. 065 72
$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	浓度	1		
	发芽率	- 0. 089 92	1	
	发芽势	- 0. 019 54	0. 966 802	1
	株重	0. 005 294	- 0. 575 52	- 0. 399 3
$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$	浓度	1		
	发芽率	0. 727 102	1	
	发芽势	- 0. 639 58	0. 019 934	1
	株重	0. 442 1	- 0. 293 37	- 0. 930 64

续表					
处理 Treatment	浓度 Concentration	发芽率 Germination rate	发芽势 Germination vigor	株重 Plant weight	
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	浓度	1			
	发芽率	0.632 456	1		
	发芽势	- 0.165 24	0.454 401	1	
	株重	0.808 524	0.149 88	- 0.229 28	1
KNO <sub>3</sub>	浓度	1			
	发芽率	- 0.565 22	1		
	发芽势	- 0.673 39	0.893 092	1	
	株重	- 0.695 14	0.959 184	0.808 99	1
Vc	浓度	1			
	发芽率	- 0.837 51	1		
	发芽势	- 0.904 78	0.977 466	1	
	株重	- 0.720 74	0.961 133	0.883 022	1
NAA	浓度	1			
	发芽率	- 0.812 45	1		
	发芽势	- 0.747 86	0.994 418	1	
	株重	- 0.844 43	0.997 01	0.986 507	
H <sub>2</sub> NCSNH <sub>2</sub>	浓度	1			
	发芽率	- 0.663 4	1		
	发芽势	- 0.666 15	0.999 906	1	
	株重	- 0.651 44	0.999 871	0.999 687	1

3 讨论

3.1 本试验结果表明

所采用浓度的 CaCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub>溶液可以不同程度的提高茄子种子的发芽率和发芽势;而 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, KNO<sub>3</sub>, Vc, NAA, H<sub>2</sub>NCSNH<sub>2</sub> 促进作用不明显或表现出一定的抑制作用,其中 16.0 g/L 的 CaCl<sub>2</sub> 的处理效果最佳。

前人研究指出 Ca, B, Mo 对植物正常的生理生化活动有重要作用<sup>[3]</sup>。Ca 影响着种子萌发有关的一些重要生理生化过程和酶的活性,对改善膜的结构有很好的促进作用<sup>[4]</sup>。目前,有关 CaCl<sub>2</sub> 对劣变茄子种子的促进作用的报道不多,本试验范围内证实 CaCl<sub>2</sub> 对提高劣变茄子种子发芽率和发芽势上作用明显,内在机理有待于进一步的研究。B, Mo 是部分酶的重要组成,而且对加强酶活性有密切关系<sup>[3]</sup>, Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> 可提高萝卜,甘蓝,种子的活力,Mo 可促进白菜、花椰菜种子的萌发前人已有报道<sup>[5]</sup>,但本试验范围内证实对提高劣变茄子种子发芽率与发芽势作用不明显。

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, KNO<sub>3</sub> 虽能对打破部分作物种子休眠促进种子萌发有明显作用<sup>[6-10]</sup>,但对促进劣变茄子种子的发芽作用不明显或表现出一定的抑制作用。王东馥等<sup>[11]</sup>也报道, KNO<sub>3</sub> 溶液浸种虽能促进休眠油松种子的萌发,但对贮藏一年的陈种子失去促进效应。

Chind 和 Gurunurtis 曾报道过,用 L- 抗坏血酸溶液浸泡种子,会导致种子发芽率降低和幼苗生长受

到抑制,试验证实 Vc 无法促进茄子种子的萌发,反而更抑制了幼苗的生长。姜孝成<sup>[12]</sup>认为,适当浓度的 NAA 浸种,能提高不同活力的水稻种子的发芽率和活力系数,而刘建华却认为,种子的发芽力决定于种子本身的质量和能量,植物生长调节剂只能提供少量的能量,但不能改善种子的质量,故不能提高种子的发芽率,本试验证明所采用 NAA 溶液的几种浓度浸种对茄子种子的发芽率、发芽势都没有促进作用。前人研究指出硫脲处理茼蒿、菠菜、茺荑<sup>[13]</sup>、牛蒡、芸薹属蔬菜种子<sup>[6]</sup>都有刺激萌发的作用,硫脲在促进休眠种子萌发的研究报道很多,但未见硫脲对劣变茄子种子发芽力影响的报道。本试验结果表明所采用的几种浓度的硫脲溶液浸种大大抑制了茄子种子的萌发,表现出与前人研究结果相反的趋势,其具体的原因还需要更进一步的研究和分析。

3.2 化学试剂浸种对蔬菜种子萌发具有重要的影响作用

本试验试图通过观察几种化学试剂浸种对茄子种子萌发的效果,来筛选出一种能提高劣变茄子种子的浸种剂。显然, CaCl<sub>2</sub> 的处理效果最好,提高幅度也较大。NAA 等植物生长调节剂未能提高茄子种子的发芽率、发芽势,但是下胚轴表现出极大的膨大,这对培育壮苗有一定的借鉴作用。没有根系生成可能是由于 NAA 的浓度过高,抑制了幼苗根的伸长、生长。因此,NAA 的浸种用量、浓度都要经过进一步的研究,以深入了解其对种子萌发的作用效果。

本试验只进行了单种试剂的单因素程度上的研

究,包括目前很多的研究都主要分析一种化学试剂浸种的作用,而没有考虑到多种互不反应的试剂混用或依次使用处理对种子萌发的影响等。这些方面还需要科研工作者的进一步深入的研究探索。

此外,化学试剂处理在不同的物种,休眠和非休眠与劣变种子之间的效果差异较大,需要通过大量的试验,摸索出各种蔬菜种子处理的最佳条件(包括浓度、温度、光照、pH 值及处理时间等)。另外,目前还有很多具有作为种子浸种剂的化学试剂的作用机理不甚明了。所以,要寻找到一种非常优秀的种子浸种剂,并找到最佳的浸种条件,还要经过大量的研究工作。

#### 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] 孙 艳, 崔鸿文, 李文平. 几种化学物质对辣椒种子发芽力的影响[J]. 种子, 1995(5): 17.
- [4] 宋松泉, 傅家瑞. 钙对种子萌发的调节作用[J]. 种子, 1991(5): 34– 37.
- [5] 赵海泉.  $\text{KNO}_3$ 、 $(\text{NH}_4)\text{M}_2\text{O}_6$ 、 $\text{NaOH}$  预处理对花生种子活力及幼苗生长的影响[J]. 安徽农业大学学报, 1997, 24(3): 302– 305.
- [6] 李竹梅. 谈化学处理在打破蔬菜休眠上的应用[J]. 种子科技, 1996(2): 25.
- [7] 于志章, 张思让. 化学物质浸种对韭菜发芽力的影响[J]. 陕西农业科学, 1993(4): 291– 296.
- [8] 宋新华, 肖乃康, 张百忍.  $\text{H}_2\text{O}_2$  浸种对桑树种发芽率的影响[J]. 陕西农业科学, 1991(6): 29.
- [9] 郑晓鹰. 促进茄子种子萌发及提高发芽方法的试验[J]. 种子 1987(2): 41– 42.
- [10] 于志章, 张恩让, 张秉奎, 等. 茄子种子外源激素预处理最优方法的研究[J]. 上海交通大学学报, 1993, 11(4): 291– 296.
- [11] 王东馥, 杨 军, 宋学之, 等. 硝酸钾对油松种子萌发与活力的影响[J]. 种子, 1983(3): 10– 12.
- [12] 姜孝成, 陈益芳. 蔡乙酸浸种对“湘早粳 11 号”种子萌发的影响[J]. 种子, 1997(6): 68.
- [13] 王广东, 周素平, 吴 震, 等. 几种化学药剂处理对蔬菜劣变种子生活力的影响[J]. 华北农学报, 2000, 15(2): 123– 127.