

DOI:10.11937/bfyy.201609008

# 不同浓度赤霉素和双氧水对刺茄种子萌发的影响

莫云容, 张培欣, 邵贵芳, 胡文岩, 朱海山, 赵 凯

(云南农业大学 园林园艺学院, 云南 昆明 650201)

**摘 要:**刺茄种子在常规条件下很难萌发。为寻找促进刺茄种子萌发的试剂, 试验以不同浓度的赤霉素(0~1 000 mg/L)和双氧水(0%~3.0%)溶液处理刺茄种子, 观察记录每天的发芽数, 并从种子的发芽率、发芽势、发芽指数 3 个指标探讨赤霉素和双氧水对种子萌发的影响。结果表明: 双氧水和低浓度赤霉素(0~400 mg/L)对刺茄种子的萌发没有影响, 而高浓度赤霉素(600~1 000 mg/L)能显著提高种子萌发。

**关键词:**刺茄; 种子萌发; 赤霉素; 双氧水; 浓度梯度

**中图分类号:**S 641.104<sup>+</sup>.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)09-0032-03

刺茄(*Solanum aculeatissimum* Jacquin)属茄科茄属直立草本至亚灌木<sup>[1]</sup>, 又名喀西茄, 别名添钱果、狗茄子(云南景东)、苦颠茄(云南文山)、谷雀蛋、苦茄子、刺茄子。刺茄为云南常见野生茄科植物, 云南除东北及西北部外均产, 广西偶有发现, 喜生于沟边、路边灌丛、荒地、草坡或疏林中, 其生长旺盛、抗病性强, 常被用作茄科植

物如番茄、茄子嫁接的砧木, 是防治很多土传病害的有效方法<sup>[2-3]</sup>。新采收的刺茄种子种皮致密坚硬, 种皮厚、透水性差, 表面有光滑蜡质层并有胶质物包裹, 与茄子种子相似, 吸水吸氧困难, 存在一定的休眠现象。种子发芽过程中, 如果不经处理, 发芽或出苗常常缓慢且不整齐, 从而影响了实际生产<sup>[4]</sup>。

赤霉素作为一种常见的植物激素, 在植物的生长发育阶段具有重要的调控作用<sup>[5-6]</sup>。在大多数作物种子萌发过程中, 赤霉素能够打破种子休眠并促进种子的萌发<sup>[7-9]</sup>。双氧水作为一种氧化剂, 浸种处理可以增加种皮的通透性并提供较多的氧气, 并进一步激活种子内部酶的活性, 有利于种子度过萌发的初始阶段<sup>[10-14]</sup>。

**第一作者简介:**莫云容(1986-), 女, 广西横县人, 硕士研究生, 研究方向为蔬菜栽培及育种。E-mail: moyunrong0408@aliyun.com.

**责任作者:**赵凯(1981-), 男, 博士, 讲师, 现主要从事番茄栽培及育种等研究工作。E-mail: kailixian1023@aliyun.com.

**基金项目:**国家地区科学基金资助项目(31460525); 云南省科技计划面上资助项目(2015FB144)。

**收稿日期:**2015-12-16

## Effect of Water on Leaf Photosynthetic Characteristics of Young Kernel-used Apricot Leaf

CAI Qian<sup>1,2</sup>, SUN Zhanxiang<sup>1</sup>, ZHENG Jiaming<sup>1</sup>, BAI Wei<sup>1,2</sup>, FENG Liangshan<sup>1</sup>, FENG Chen<sup>1</sup>

(1. Tillage and Cultivation Research Institute, Liaoning Academy of Agricultural Sciences/Engineering Research Centre for Dryland and Water-Efficient Farming of Liaoning Province, Shenyang, Liaoning 110161; 2. College of Land and Environment, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161)

**Abstract:** Taking 2-year-old 'Chaoren' kernel-used apricot as test materials, using pot experiments, under different conditions of soil moisture that normal supply (soil moisture was 75% field water holding capacity), mild water stress (55%), moderate water stress (45%) and severe water stress (30%), photosynthetic pigment, photosynthesis, chlorophyll fluorescence parameters were research. The results showed that carotenoid content, chlorophyll a and b content, net photosynthetic rate (Pn), transpiration rate (Tr), water use efficiency (WUE), maximum fluorescence yield (Fm), the maximal photochemical efficiency (Fv/Fm) and PSII potential activity were decreased under different soil water treatment. As water stress time increased they fell more faster; mild water stress drop was very small, moderate and severe water stress decreased.

**Keywords:** kernel-used apricot; water stress; leaf; photosynthetic characteristics

赤霉素和双氧水对刺茄种子萌发的影响尚鲜见报道,该试验通过不同浓度赤霉素和双氧水处理刺茄种子,探讨赤霉素和双氧水与刺茄种子萌发之间的关系,为刺茄种子的萌发以及刺茄的利用提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

刺茄果实于 2014 年采自昆明西山,种子成熟饱满,保存在云南农业大学园林园艺学院番茄辣椒研究室。

赤霉素工作液:称取 1 g 赤霉素药品用 95% 的酒精溶解,加水稀释至 1 000 mL,配制成 1 mg/mL 的母液,以此配制 200 mL 的各种浓度的工作液,见表 1。

表 1 赤霉素各浓度工作液

工作液浓度/(mg·L <sup>-1</sup> )	0	100	200	400	600	800	1 000
1 mg/mL 母液+水/mL	0+200	20+180	40+160	80+120	120+80	160+40	200+0

双氧水工作液:利用 30% 的母液,配制 180 mL 各种浓度的工作液,见表 2。

表 2 双氧水各浓度工作液

工作液浓度/%	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
30% 母液+水/mL	0+180	3+177	6+174	9+171	12+168	15+165	18+162

### 1.2 试验方法

选取饱满、颜色鲜黄的刺茄种子 30℃ 恒温箱中浸种 24 h 后均匀排列在直径为 10 cm 的培养皿中,每个培养皿 30 粒种子,之后加入不同浓度的赤霉素和双氧水溶液,各个处理设 3 次重复。将培养皿置于 20℃/8 h,30℃/16 h 变温培养箱中,第 9 天统计发芽势、发芽指数,第 14 天统计发芽率。发芽势(%)=规定日期内发芽种子数/供试种子数×100,发芽率(%)=发芽种子数/供试种子数×100,发芽指数( $G_i$ )= $\sum \frac{G_t}{D_t}$ 。式中, $D_t$  为萌发天数, $G_t$  为第  $t$  天发芽数。

### 1.3 数据分析

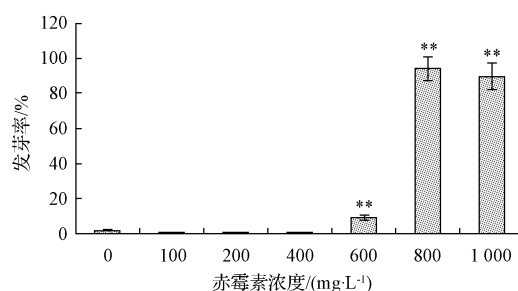
运用 Excel 软件计算平均值及标准偏差,作图;利用 SPSS 10.0 软件中独立样本  $T$  检验比较各处理值与对照值差异的显著性。

## 2 结果与分析

### 2.1 GA 对刺茄种子萌发的影响

2.1.1 不同浓度 GA 对刺茄种子发芽率的影响 由图 1 可以看出,刺茄种子在不同浓度赤霉素处理下,发芽率存在明显差异。在 0~400 mg/L 浓度范围内,GA 对刺茄种子萌发没有显著影响;而 600~1 000 mg/L 的赤霉素能够极显著的提高种子的发芽率。

2.1.2 不同浓度 GA 对刺茄种子发芽势的影响 发芽率表征的是第 14 天刺茄种子萌发的情况,该试验进一步研究第 9 天刺茄种子的发芽数来计算各处理刺茄种子的发芽势。由图 2 可知,600~1 000 mg/L 浓度的赤



注:\*\*表示  $P < 0.01$  为极显著。下同。

Note:\*\* indicates significance at the 0.01 level. The same below.

图 1 不同浓度 GA 对刺茄种子发芽率的影响

Fig. 1 Effect of gibberellic acid with different concentration gradients on seeds germination rate of *Solanum aculeatissimum*

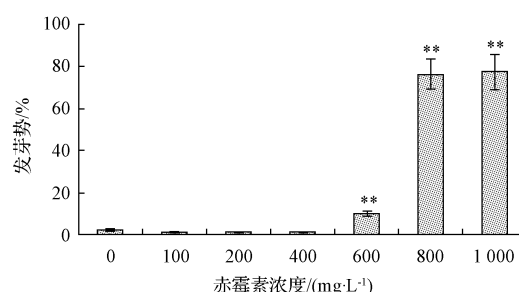


图 2 不同浓度 GA 对刺茄种子发芽势的影响

Fig. 2 Effect of gibberellic acid with different concentration gradients on seeds germination potential of *Solanum aculeatissimum*

霉素能极显著提高刺茄种子的发芽势,而 0~400 mg/L 的赤霉素对种子萌发没有影响。

2.1.3 不同浓度 GA 对刺茄种子发芽指数的影响 由图 1 和图 2 可知,高浓度赤霉素(800~1 000 mg/L)极显著提高了刺茄种子的发芽率和发芽势。图 3 为进一步分析刺茄种子每天的萌发数在不同浓度赤霉素处理下的变化情况,低浓度赤霉素(0~400 mg/L)对刺茄发芽

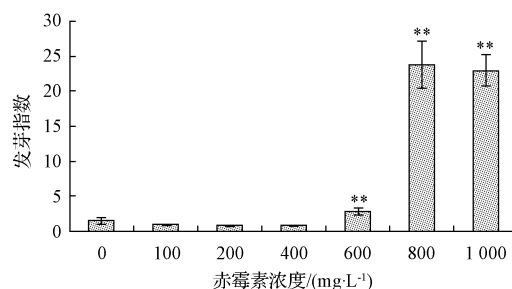


图 3 不同浓度 GA 对刺茄种子发芽指数的影响

Fig. 3 Effect of gibberellic acid with different concentration gradients on seeds germination index of *Solanum aculeatissimum*

指数没有显著影响,而高浓度赤霉素(800~1 000 mg/L)极显著促进了种子的发芽指数。

## 2.2 不同浓度 $H_2O_2$ 对刺茄种子萌发的影响

由于刺茄种子在不同浓度双氧水处理下的发芽数与对照没有差异,而且每天的发芽数几乎为零(表 3),所以不再讨论其发芽率、发芽势及发芽指数。

表 3 不同浓度  $H_2O_2$  处理下刺茄种子的发芽数

Table 3 The numbers of sprouted seeds treated with  $H_2O_2$  with different concentration gradients

天数 /d	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
1	0	1	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	0	0
4	1	2	0	0	0	0	0
5	1	2	0	0	0	0	0
6~14	1	3	0	0	0	0	0

## 3 讨论

赤霉素能够打破大多数种子的休眠,从而促进种子的萌发<sup>[5-9]</sup>。然而种子的萌发还与赤霉素的浓度有关,不同浓度对种子萌发的影响也不同<sup>[5,8]</sup>。该研究发现低浓度赤霉素(0~400 mg/L)对刺茄种子的萌发没有影响,而高浓度赤霉素(600~1 000 mg/L)能极显著提高刺茄种子的萌发,而且赤霉素浓度为 800 mg/L 时,对刺茄种子萌发的效果最佳,因此,在生产实践中可以选择 800 mg/L 的赤霉素处理刺茄种子。双氧水通过氧化作用增加种皮的通透性和氧气的吸收量,从而打破由于种皮过于坚硬而引起的种子休眠<sup>[12-14]</sup>。该试验表明,双氧水并不能打破刺茄种子的休眠,可能因为刺茄种子的休

眠是由种皮坚硬和种子后熟双重作用造成的,因此,只是通过双氧水增加种皮通透性并不能完全打破种子休眠。

## 参考文献

- [1] 吴征镒. 云南植物志(2卷)[M]. 昆明: 科学出版社, 2003.
- [2] 黄树增, 段杰珠, 杜全丽. 用喀西茄、红茄嫁接番茄防治根结线虫技术初探[J]. 云南农业科技, 2009(1): 48-49.
- [3] 李云鹏, 周宝利, 李之璞, 等. 野生抗病茄植株腐解物对茄子黄萎病菌的化感作用研究[J]. 沈阳农业大学学报, 2007, 38(4): 500-503.
- [4] 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]. 农林科研, 2008(9): 228.
- [5] 赵冰. 光照时间和赤霉素浓度对太白杜鹃种子萌发的影响[J]. 北方园艺, 2014(2): 60-63.
- [6] 张国华, 张艳洁, 丛日晨, 等. 赤霉素作用机制研究进展[J]. 西北植物学报, 2009, 29(2): 412-419.
- [7] 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, 17(3): 61-63.
- [8] 徐小玉, 张凤银, 曹阳. 赤霉素和乙烯利对美女樱种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 种子, 2014, 33(6): 72-74.
- [9] 刘冰, 薛枫, 马建芳. 不同浓度  $GA_3$  对萝卜和玉米种子发芽率及幼苗生长的影响[J]. 天津师范大学学报, 2011, 31(4): 70-72.
- [10] 刘政国, 秦荣辉. 提高节瓜种子发芽力的种子处理技术的研究[J]. 种子, 2002(2): 16-17.
- [11] 王广印. 双氧水处理对无籽西瓜种子活力的影响[J]. 种子科技, 1995(1): 34-35.
- [12] 刘叶琼, 缪其松. 双氧水浸种对无籽西瓜种子活力的影响[J]. 中国瓜菜, 2014, 27(1): 36-37.
- [13] 侯海军, 胡新文, 符少萍, 等. 双氧水对热研 11 号黑籽雀稗种子萌发的影响[J]. 热带农业科学, 2005, 25(4): 24-25.
- [14] 陆美莲, 吕志林, 郑慧明. 双氧水对黑皮冬瓜种子萌发的影响[J]. 种子科技, 2003(4): 224-225.

## Effect of GA and $H_2O_2$ With Different Concentrations on Seeds Germination of *Solanum aculeatissimum*

MO Yunrong, ZHANG Peixin, SHAO Guifang, HU Wenyan, ZHU Haishan, ZHAO Kai  
(College of Horticulture and Landscape, Yunnan Agriculture University, Kunming, Yunnan 650201)

**Abstract:** Under the normal natural conditions, the seeds of *Solanum aculeatissimum* have a pretty low germination rate. In order to find a suitable treatment to accelerate the germination rate, two reagents of gibberellic acid ( $GA_3$ , 0—1 000 mg/L) and hydrogen peroxide solution ( $H_2O_2$ , 0%—3.0%) with different concentration gradients were used to deal with the seeds. The numbers of sprouted seeds were gathered daily. Three indicators of the germination rate, germination potential and germination index were employed to study the effect of  $GA_3$  and  $H_2O_2$  on the seed germination. The results showed that,  $H_2O_2$  and  $GA_3$  with low concentration (0—400 mg/L) had little effect on the seed germination, while  $GA_3$  with high concentration (600—1 000 mg/L) significantly promoted the germination of *Solanum aculeatissimum*.

**Keywords:** *Solanum aculeatissimum*; seed germination; gibberellic acid;  $H_2O_2$ ; concentration gradient