

CaCl₂ 和 GA₃ 对盐胁迫下紫藤花粉萌发的影响

王晓亮 (抚州职业技术学院,江西抚州 344000)

摘要 [目的]为探明缓解盐胁迫抑制紫藤花粉萌发的方法。[方法]采用花粉人工培养法,研究了不同浓度的CaCl₂和GA₃对盐胁迫下紫藤(*Wisteria sinensis* (Sims) Sweet)花粉萌发的影响。[结果]20 mmol/L NaCl胁迫对紫藤花粉活力和花粉管长度均显著降低($P < 0.01$),且花粉管出现分枝。1.5~12.0 mmol/L CaCl₂和25~150 mmol/L GA₃对盐胁迫下紫藤花粉萌发率和花粉管长均有一定的促进作用,而且均表现出随浓度的增加先增后降的趋势。[结论]CaCl₂和GA₃的最适处理浓度分别为2.0和100 mmol/L。

关键词 紫藤;盐胁迫;CaCl₂;GA₃;花粉萌发
中图分类号 S432.3⁺1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)34-12009-02

Effects of CaCl₂ and GA₃ on Pollen Germination of *Wisteria* under Salt Stress
WANG Xiao-liang (Fuzhou Vocational Technical College, Fuzhou, Jiangxi 344000)
Abstract [Objective]The research aimed to looking for the method of salt stress alleviating *Wisteria* pollen germination. [Method]Effects of CaCl₂ and GA₃ on pollen germination of *Wisteria*(*Wisteria sinensis* (Sims) Sweet) under salt stress were studied with pollen artificial culture. [Result]Pollen germination rate and pollen tube length of *Wisteria* under 20 mmol/L NaCl stress were significantly lower than CK($P < 0.01$), and the pollen tube was branching. 1.5-12.0 mmol/L CaCl₂ and 25-150 mmol/L GA₃ promoted the pollen germination and pollen tube growth. [Conclusion]The optimum concentration of CaCl₂ and GA₃ were 2.0 and 100 mmol/L.
Key words *Wisteria*; NaCl stress; CaCl₂; GA₃; Pollen germination

我国有约2 000万hm²盐渍化土地,约占全国可耕地面积的25%,且有逐年增加的趋势。土壤盐渍化是困扰农业生产的一大难题,也是严重影响农作物产量的重要因素之一^[1-2]。紫藤(*Wisteria sinensis*)为豆科紫藤属的藤本花木,具观赏和药用价值^[3]。目前,关于盐胁迫对紫藤的研究仅限于叶片和根系生理特性的研究^[4-5],而未见花粉萌发方面的研究。Ca²⁺对花粉萌发是必须的,且作为一种重要的信号物质参与花粉的萌发^[6-9]。许多研究表明,外源GA₃也可促进植物花粉萌发。王文举等^[10]研究发现,100 mg/L赤霉素能促进梨花粉萌发。Voyiatzis等^[11]研究表明,赤霉素浓度在50~200 mg/L时对花粉萌发起促进作用。但是,目前关于CaCl₂和GA₃对盐胁迫下花粉萌发影响的比较未见报道。为此,笔者采用花粉人工培养法比较了CaCl₂和GA₃对NaCl胁迫下紫藤花粉萌发的影响,以期对紫藤的杂交育种和盐碱地的引种栽培提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料 供试紫藤花粉取自上饶师范学院校园。于2012年4月6日晴天上午9:00采集花开但未散粉的花药,置实验室内自然阴干直至花药自行开裂,散出花粉,收集。

1.2 试验设计与处理 基本培养基为100 mg/L蔗糖+10 mg/L硼酸,添加0.8%琼脂。以基本培养基为CK,在基本培养基中添加20 mmol/L NaCl为盐胁迫处理,在盐胁迫处理的基础上又分2组:第1组加入不同浓度的CaCl₂(浓度分别为0、1.5、2.0、3.0、6.0、12.0 mmol/L);第2组加入不同浓度的GA₃(浓度分别为0、25、50、100、150、200、300 mmol/L)。每个处理重复3次。

将上述培养基分别滴到载玻片上,待培养基凝固后,把现采的花粉均匀地轻拍到培养基上,标注培养基配方号和培

养时间,置于26℃的恒温箱内暗处培养3 h后,开始观察花粉萌发情况,统计花粉萌发率。花粉萌发以花粉管伸长超过花粉粒直径为标准。每个处理重复3个玻片,每片观察5个视野,每个视野花粉粒数不小于50粒。每个视野随机选取3个花粉,测量花粉管长度。

花粉萌发率=(萌发花粉数/花粉总数)×100%

1.3 数据处理 用Excel进行数据统计整理,DPS6.55软件进行显著性分析。

2 结果与分析

2.1 NaCl胁迫对紫藤花粉萌发和花粉管生长的影响 由表1可知,盐胁迫下紫藤花粉萌发率和花粉管长度均显著低于CK($P < 0.01$)。另外,由图1、2可知,在正常条件下,萌发的紫藤花粉中出现了侧生和对生双萌发管现象,但花粉管没有分枝现象;NaCl胁迫下紫藤花粉管不但出现双萌发管,而且花粉管出现分枝。对生双萌发管现象在前人的研究中尚未见报道。

表1 CaCl₂对盐胁迫下紫藤花粉萌发的影响

处理	萌发率//%	花粉管长//μm
CK	50.7 aA	142.2 aA
NaCl	34.8 dB	82.9 dC
NaCl + 1.5 CaCl ₂	36.2 cdB	91.2 cdC
NaCl + 2.0 CaCl ₂	48.6 aA	112.6 bB
NaCl + 3.0 CaCl ₂	47.9 aA	94.5 cC
NaCl + 6.0 CaCl ₂	40.6 bB	93.3 cC
NaCl + 12.0 CaCl ₂	39.7 bcB	85.8 cdC

注:同列不同大小写字母分别表示差异在0.01、0.05水平显著。

2.2 CaCl₂对盐胁迫下紫藤花粉萌发的影响 由表1可知,1.5~12.0 mmol/L CaCl₂对盐胁迫下紫藤花粉萌发率和花粉管长均有促进作用,其中,以2.0 mmol/L CaCl₂促进作用最大,花粉萌发率达48.6%,花粉管长度达112.6 μm,均显著高于单纯盐胁迫处理($P < 0.01$),分别较单纯盐胁迫处理增加39.7%和35.8%。

2.3 GA₃ 对盐胁迫下紫藤花粉萌发的影响 由表 2 可知,盐胁迫下紫藤花粉萌发率和花粉管长度均显著低于 CK($P < 0.01$)。25 ~ 150 mmol/L GA₃ 处理紫藤花粉萌发率均较单纯盐胁迫处理显著提高($P < 0.05$),100 mmol/L GA₃ 对紫藤花粉管长度有显著促进作用($P < 0.05$),高浓度(浓度超过 150

mmol/L)的 GA₃ 对紫藤花粉萌发率和花粉管长均表现出抑制作用。GA₃ 对盐胁迫下紫藤花粉萌发率和花粉管生长促进作用最大的浓度为 100 mmol/L,此浓度下紫藤花粉萌发率和花粉管长度分别较单纯盐胁迫处理增加了 17.0% 和 10.1% (均显著高于单纯盐胁迫处理($P < 0.05$))。

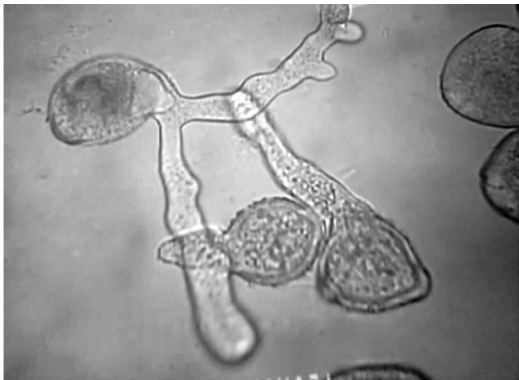


图1 NaCl 胁迫下花粉管分枝和对生双萌发管

胁迫下紫藤花粉管不但出现双萌发管,而且花粉管出现分枝。对生双萌发管现象在前人的研究中尚未见报道。目前,关于花粉萌发管分枝现象仅在裸子植物银杏和黑松中有报道。陆彦等^[12]研究表明,在离体条件下银杏花粉管产生分枝且存在多种分枝方式,但这种生长特性是否为银杏花粉管所特有的生长规律还是与培养基中蔗糖浓度有关,尚需进一步验证。也有研究认为,花粉管产生分枝现象与培养基蔗糖的浓度有关。李国平等^[13]研究表明,在一定浓度范围内,培养基中蔗糖浓度促进黑松花粉管形成分枝,但是高浓度的蔗糖(10%)抑制花粉管分枝的形成。该试验中花粉管分枝的原因可能与 NaCl 胁迫有关,有待于进一步验证。

参考文献

[1] 王宝山,赵可夫. 作物耐盐机理研究进展及提高作物抗盐性的对策[J]. 植物学通报,1997,14(S1):25-30.
[2] 李平华,张慧,王宝山. 盐胁迫下植物细胞离子稳态重建机制[J]. 西北植物学报,2003,23(10):1810-1817.
[3] 吴江,戚行江,陈俊伟,等. 多用途野生紫藤的栽培技术与开发利用[J]. 中国野生植物资源,2004,23(2):62-63.
[4] 夏江宝,张光灿,刘刚,等. 不同土壤水分条件下紫藤叶片生理参数的光响应[J]. 应用生态学报,2007,18(1):30-34.
[5] 袁梅,林萍. 五种藤蔓植物显根与暗根水培适应性及根系生理特性研究[J]. 北方园艺,2009(10):210-213.
[6] 姚成义,赵洁. 钙和硼对蓝猪耳花粉萌发及花粉管生长的影响[J]. 武汉植物学研究,2004,22(1):1-7.
[7] 盛仙永,胡正海. Ca²⁺、pH 在花粉及萌发花粉管生长中的作用研究进展[J]. 西北植物学报,2005,25(1):194-199.
[8] 龚明,曹宗翼. 钙和钙调素对花粉萌发和花粉管生长的调节[J]. 植物生理学通讯,1995,31(5):321-328.
[9] 龚明,杨中汉,曹宗翼. 钙对花粉萌发的启动效应对花粉管生长的调节[J]. 北京大学学报,1995,31(2):238-249.
[10] 王文举,谢臣. 生长调节剂对梨树开花和花粉萌发的影响[J]. 农业科学,2005,26(4):30-32.
[11] VOYIATZIS D G,PARASKEVOPOULOU P G. Factors affecting the quality in vitro germination capacity of strawberry pollen[J]. Acta Horticulturae,2000,77(2):200-203.
[12] 陆彦,林明明,王莉. 银杏花粉萌发生长与分枝式花粉管形成的观察[J]. 电子显微学报,2009,28(5):426-431.
[13] 李国平,黄群策,杨鹭生. 黑松花粉体外萌发与花粉管生长的研究[J]. 林业科学研究,2007,20(2):224-229.

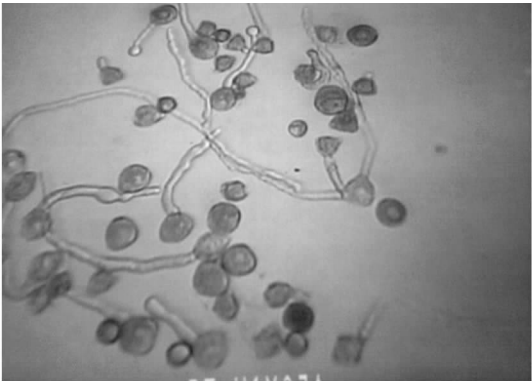


图2 CK 侧生双萌发管

表2 GA₃ 对盐胁迫下紫藤花粉萌发的影响

处 理	萌发率//%	花粉管长度//μm
CK	50.7 aA	142.2 aA
NaCl	34.8 dC	82.9 cB
NaCl +25 GA ₃	36.2 cdBC	83.0 cB
NaCl +50 GA ₃	37.2 bcdBC	84.8 bcB
NaCl +100 GA ₃	40.7 bB	91.3 bB
NaCl +150 GA ₃	39.8 bcBC	83.5 cB
NaCl +200 GA ₃	29.2 eD	72.3 dC
NaCl +300 GA ₃	27.3 eD	63.4 eC

注:同列不同大小写字母分别表示差异在 0.01、0.05 水平显著。

3 小结与讨论

研究表明,1.5 ~ 12.0 mmol/L CaCl₂ 和 25 ~ 150 mmol/L GA₃ 对盐胁迫下紫藤花粉萌发率和花粉管长均有一定的促进作用,而且均表现出随浓度的增加先增后降的趋势,CaCl₂ 和 GA₃ 的最适处理浓度分别为 2.0 和 100 mmol/L。2.0 mmol/L CaCl₂ 处理紫藤花粉萌发率达 48.6%,花粉管长度达 112.6 μm;100 mmol/L GA₃ 处理紫藤花粉萌发率为 40.7%,花粉管长度达 91.3 μm。

试验中,在正常条件下,萌发的紫藤花粉中出现侧生和对生双萌发管现象,但没有出现花粉管分枝的现象;NaCl 胁迫