

高巍,马艳丽,尹立辉. 应用 NaCl 溶液克服君子兰的自交不亲和性[J]. 江苏农业科学,2016,44(12):266-267.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.12.081

应用 NaCl 溶液克服君子兰的自交不亲和性

高巍,马艳丽,尹立辉
(长春大学园林学院,吉林长春 130021)

摘要:以大花君子兰(*Clivia miniata*)为试验材料,研究 NaCl 溶液对君子兰自交不亲和性的克服作用。应用 2%、4%、6%、8%、10% 等 5 种浓度 NaCl 溶液处理君子兰雌蕊柱头,统计坐果率,计算亲和指数;用荧光显微镜观察花粉管发育情况。结果发现,经 2% NaCl 溶液处理后,君子兰自交亲和指数为 1.30,4% NaCl 溶液处理后自交亲和指数为 1.37,明显高于对照,8%~10% NaCl 溶液处理后自交亲和指数低于对照;2%~6% NaCl 溶液处理的花粉萌发顺利,柱头、花粉管中未见胼胝质。说明 2%~4% NaCl 溶液可以克服君子兰自交不亲和性,提高亲和指数。

关键词:大花君子兰;NaCl 溶液;自交不亲和性;坐果率;亲和指数

中图分类号: S334.2⁺3;S682.1⁺30.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)12-0266-02

君子兰(*Clivia Lindl.*)原产于非洲,目前在全世界都有栽培,而我国北方栽培大花君子兰(*Clivia miniata*)较为多见。自交不亲和性是高等植物一种自我保护方式^[1],克服自交不亲和性可以进行自交制种。目前,关于克服自交不亲和性的研究多见于蔬菜,如芸薹属植物^[2-4]。本研究主要应用不同浓度的 NaCl 溶液克服君子兰自交不亲和性,为探寻克服君子兰自交不亲和的方法以及为君子兰的良种繁育提供理论指导。

1 材料与方法

1.1 材料

大花君子兰胜利杂交品种,栽培于吉林农业大学药用植物苗圃温室(温度 12~32℃,湿度 60%~80%)。自交不亲和和授粉试验在吉林农业大学温室中进行,室内试验在吉林农业大学中药材学院育种实验室进行。

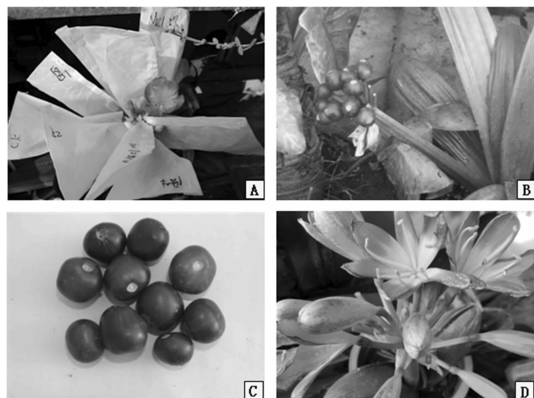
1.2 试剂

配制 2%、4%、6%、8%、10% 等 5 个浓度 NaCl 溶液,并且采用套袋自交和蒸馏水处理作为对照。

1.3 方法

在君子兰含蕾期进行套袋(如图 1-A),在开花 2 d 后逐个打开硫酸纸袋,在距离君子兰柱头 10 cm 的位置对柱头进行药剂喷施处理,连喷 3 次,15 min 后进行同花自交授粉,再将硫酸纸带套好,2 d 后摘掉硫酸纸袋,以套袋自交和喷蒸馏水作为对照^[5]。每个处理取 10 朵花,重复 3 次。

处理 4 h 后将花柱连同子房取下,固定于福尔马林-醋酸-乙醇(FAA)溶液中。每个处理取 3 朵花,重复 3 次。观察前将柱头从固定液中取出,依次通过 70%、50%、10% 乙醇梯度复水,然后置于 1 mol/L 氢氧化钠溶液中,60℃水浴软化 90 min,蒸馏水冲洗 3 次,再用 0.1 mol/L 磷酸钾配制的 0.1% 苯胺蓝溶液中染色 24 h,用 100% 甘油压片,在 Olympus IX71 倒



A—花蕾套袋;B—克服自交不亲和处理的植株;
C—克服自交不亲和处理的果实;D—出现盐渍害的花序

图1 克服自交不亲和处理的植株和果实

置型荧光显微镜下观察柱头上的花粉萌发及花粉管生长,并且拍照。果实生长 180 d 后,果皮变红,统计各处理的果实数、空瘪果实数、结籽数,并按以下公式计算坐果率、亲和指数:

坐果率 = 坐果花朵数 / 授粉花朵数 × 100%;

亲和指数 = 结籽数 / 自交花数。

2 结果与分析

2.1 NaCl 溶液克服君子兰自交不亲和性

果实生长 180 d 后,果皮逐渐变红(图 1-B、图 1-C)。由表 1 可见,经 4% NaCl 溶液处理后君子兰结 41 粒种子,坐果率为 53.33%,亲和指数为 1.37,坐果率较套袋自交高 30 百分点,亲和指数较套袋自交高 1.07;经 10% NaCl 溶液处理君子兰坐果率为 10.00%,亲和指数降低到 0.23,花被片出现盐渍化药害(图 1-D)。有研究发现应用 10% NaCl 溶液有利于克服芸薹属植物自交不亲和性^[6-9],而本试验中应用 2%~4% NaCl 溶液均可以明显提高亲和指数,但经 6% NaCl 溶液处理后君子兰的坐果率低于蒸馏水对照,因此 2%~4% NaCl 溶液适合克服君子兰自交不亲和性。

2.2 克服君子兰自交不亲和性的机理

植物花粉落到柱头上,经过附着、吸水、萌发,最终随花粉

收稿日期:2015-09-16

基金项目:吉林省教育厅科研资助项目(编号:201205013072)。

作者简介:高巍(1974—),女,吉林长春人,博士,讲师,研究方向为园林植物育种与植物配置。E-mail:77411865@qq.com。

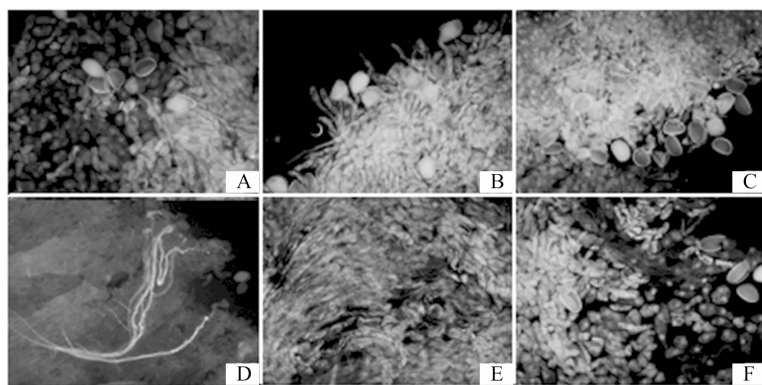
表 1 NaCl 溶液处理君子兰的结实率

处理	授粉花数(朵)	坐果花数(朵)	坐果率(%)	空瘪果实数(个)	长成果实个数(个)	结籽数(粒)	亲和指数
套袋自交(CK1)	30	7	23.33	0	7	9	0.30
蒸馏水(CK2)	30	10	33.33	1	9	12	0.30
2% NaCl 溶液	30	12	40.00	0	12	39	1.30
4% NaCl 溶液	30	16	53.33	0	16	41	1.37
6% NaCl 溶液	30	9	30.00	1	8	21	0.70
8% NaCl 溶液	30	3	10.00	0	3	8	0.27
10% NaCl 溶液	30	3	10.00	0	3	7	0.23

管进入柱头并且穿过花柱,花粉管到达胚囊释放精细胞,实现精、卵细胞融合^[10]。抑制性障碍有可能出现在任何一个环节,表现为自交不亲和^[11-12]。授粉 2 h 后,君子兰花粉开始萌发^[13],套袋自交 4 h 后,柱头上出现胼胝质(图 2-A),导致花粉在柱头上盘绕,不能进入柱头中;胼胝质还会出现在花粉管中,导致花粉管伸长受阻,亲和指数 0.30。2% NaCl 溶液处理柱头,花粉在柱头上顺利萌发(图 2-B),亲和指数

1.30;经 4% NaCl 溶液处理柱头,柱头上未见胼胝质,花粉管中也未见胼胝质(图 2-C、图 2-D),亲和指数为 1.37。

湿柱头上的渗出物可以促进花粉黏附^[14]。当 NaCl 溶液浓度达到 8% 时,柱头失水,乳突细胞出现萎蔫现象,显微镜下可见柱头上乳突细胞过于松散,柱头活力受到影响;10% NaCl 溶液处理君子兰柱头时,乳突细胞发生萎蔫,萌发的花粉不能顺利进入乳突细胞(图 2-E、图 2-F)。



A—蒸馏水; B—2% NaCl 溶液; C—4% NaCl 溶液; D—4% NaCl 溶液;

E—8% NaCl 溶液; F—10% NaCl 溶液

图2 NaCl 溶液处理君子兰柱头

3 结论

柱头在与花粉相互识别的过程中起到关键作用。2% ~ 4% NaCl 溶液克服君子兰自交不亲和性的效果较好;8% 以上 NaCl 溶液会对柱头活力造成影响,从而影响结实。

NaCl 溶液克服自交不亲和的作用机理是低浓度 NaCl 溶液可以清除柱头上的胼胝质,促进花粉管顺利进入柱头细胞,有效清除花粉管中的胼胝质,使花粉管顺利发育;高浓度 NaCl 溶液会使柱头细胞萎缩,乳突细胞出现萎蔫,影响柱头活性。

参考文献:

- [1] Edlund A F, Swanson R, Preuss D. Pollen and stigma structure and function: the role of diversity in pollination [J]. The Plant Cell, 2004, 16(增刊 1): 84-97.
- [2] 王保成, 孙万仓, 范惠玲, 等. 芸芥自交亲和系与自交不亲和系 SOD、POD 和 CAT 酶活性[J]. 中国油料作物学报, 2006, 28(2): 162-165.
- [3] 刘月霞, 冯建荣, 王大江, 等. 新疆主栽杏品种自交不亲和和 SFB 基因的检测[J]. 园艺学报, 2011, 38(4): 666-674.
- [4] 胡代泽, 安彩泰, 董惠珍, 等. 用化学方法克服油菜自交不亲和性研究[J]. 中国油料作物学报, 1983(2): 1-5.
- [5] 申书兴. 园艺植物育种学实验指导[M]. 北京: 中国农业大学出

版社, 2002: 10-15.

- [6] 安彩泰, 孙万泉. 用化学方法克服芸薹属 (*Brassica*) 作物自交不亲和性的研究 II. 用 NaCl 克服芸薹属作物自交不亲和性的实际应用效应[J]. 甘肃农业大学学报, 1985(2): 54-60.
- [7] 侯国佐, 张瑞茂. NaCl 溶液克服甘蓝型油菜自交不亲和系不亲和性的研究[J]. 种子, 1989(6): 9-11.
- [8] 安彩泰, 孙万泉, 李学才. 用化学方法克服油菜等芸薹属 (*Brassica*) 作物自交不亲和性的研究 IV. 用 NaCl 克服自交不亲和性的机理初探[J]. 甘肃农业大学学报, 1989(4): 29-35.
- [9] 高延辉, 高博, 王云贺, 等. 克服菘蓝自交不亲和性的化学试剂筛选研究[J]. 中国林副特产, 2008(1): 12-15.
- [10] 高新起, 王秀玲. 植物的自交不亲和性[J]. 曲阜师范大学学报: 自然科学版, 1999, 25(2): 84-86.
- [11] Kho Y O, Baer J. Observing pollen tubes by means of luorescence [J]. Euphytica, 1968, 17(2): 298-302.
- [12] Lush W M, Clarke A E. Observations of pollen tube growth in *Nicotiana glauca* and their implications for the mechanism of self-incompatibility[J]. Sexual Plant Reproduction, 1997, 10(1): 27-35.
- [13] 高巍, 任跃英, 杨义波, 等. 君子兰花粉萌发条件研究及生活力测定[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(36): 22269-22270.
- [14] Heslop-Harrison J, Knox R B, Heslop-Harrison Y. Pollen-wall proteins: exine-held fractions associated with the incompatibility responses in cruciferae[J]. Theoretical and Applied Genetics, 1974, 44(3): 133-137.