

影响百合花粉活力的化学因子研究

张福平, 陈琼宣, 陈振翔

(广东韩山师范学院生物系, 潮州 521041)

摘要: 分析了不同植物生长调节剂及矿质元素对百合花粉萌发和花粉管生长的影响, 结果表明: 不同化学因子对百合成熟花粉萌发和花粉管生长表现出不同的作用效果, 在 2, 4—D、GA₃、IAA、三十烷醇等植物生长调节剂中, 以 0.06mmol/L 2, 4—D 的作用效果最好, 百合成熟花粉的萌发率和花粉管生长速率分别为 10.7% 和 47.2 um/h。而 B、Ca、Mn 等不同矿质元素对百合成熟花粉萌发和花粉管生长的作用效果则以 10mmol/L H₃BO₃ 最好, 百合成熟花粉的萌发率为 11.8%; 而 Ca 对花粉活力的影响更明显地体现在影响花粉管的生长, 当 Ca(NO₃)₂ 浓度为 0.5mmol/L 时效果最佳, 达到 68.8um/h。

关键词: 百合; 花粉活力; 植物生长调节剂; 矿质元素

中图分类号: S682.2⁺9 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001—0009(2006)04—0118—02

百合(*Lilium brownii* F. E. brown et mellez), 又叫夜合、中蓬花, 属百合科, 能形成鳞茎的栽培种群, 生育期 1~6a 为多年生草本植物, 原产东亚。在我国许多山野均有野生百合。百合是一种食、药、观赏兼用的经济作物。其鳞茎肉质肥厚、营养丰富、味道鲜美, 因而闻名国内外, 远销日本、马来西亚及新加坡等国。其花供观赏, 鳞茎供食用, 也可制淀粉, 入药具补中益气、养阴润肺、清热解毒、止咳平喘等功效, 是我国的传统药材。百合花大形美, 花色秀丽, 香气悦人, 是世界名贵花种, 鲜花含芳香油, 可提取香精, 其切花是制作花篮、花束、插花的上等材料, 具有很高的经济价值和观赏价值。百合繁殖一般以分小鳞茎繁殖为主, 也可播种繁殖(杂交培育新品种必须采用播种繁殖)。正常条件下花粉的萌发力及生长速率很低, 市场供需矛盾突出, 因此, 通过对影响百合花粉活力的化学因子进行研究, 找出能够提高百合花粉活力的化学因子, 提高百合花粉的萌发率, 从而提高其繁殖力及生活力, 保持亲本的进化性, 均具有重要的理论意义及实践意义。怎样提高百合的繁殖力是当今研究的热点。目前, 对百合的繁殖多数是从其组织培养方面探讨, 也有“光照对兰州百合花粉萌发和花粉管生长的影响”的报道(杨中汉等), 但有关不同植物生长调节剂及不同矿质元素对百合花粉活力的影响的研究尚未见报道^[1-5]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

百合花采自广东省潮州市郊区花圃, 采集刚开放的成熟花朵, 最好是现采现用, 若不能即时用, 可将采集到的花药置于干燥器中在阴凉处短时间保存备用。

1.2 试验方法

采用 10% 蔗糖水溶液作为花粉萌发的基本培养基。用基本培养基分别配制不同浓度的 H₃BO₃、Ca(NO₃)₂、MnCl₂ 以及植物生长调节剂 2, 4—D、GA₃、IAA、三十烷醇(具体浓度见表 1、表 2)。取干净干燥的双凹载玻片, 在载玻片中分别滴加以上各种溶液三滴(以盖玻片盖上后溶液不溢出为

宜), 再将花粉播于培养基中, 盖上盖玻片, 于 25℃ 恒温培养箱中光照培养 1h 后, 就可以在显微镜下观察花粉萌发及生长情况, 每个装片随机观察 25 个视野, 然后直接统计花粉的萌发率, 同时可用目镜测微尺测量花粉管的生长速度, 求其平均值, 根据培养的时间, 再换算成花粉管的生长速率^[6]。

2 结果与分析

2.1 不同植物生长调节剂对百合花粉活力的影响

表 1 不同植物生长调节剂对百合花粉萌发率(%) 和花粉管生长速率(um/h)的影响

处理浓度 (mmol/L)	萌发率	花粉管 生长速率	处理浓度 (mmol/L)	萌发率	花粉管 生长速率
CK	1.05	11.2	CK	1.05	11.2
2, 4—D 0.02	3.85	28.1	GA ₃ 0.030	2.13	15.7
2, 4—D 0.04	4.47	37.0	GA ₃ 0.045	3.32	26.3
2, 4—D 0.06	10.7	47.2	GA ₃ 0.060	4.71	35.9
2, 4—D 0.08	2.40	20.3	GA ₃ 0.075	2.51	16.8
2, 4—D 0.10	0.75	11.0	GA ₃ 0.090	1.65	13.2
IAA 0.1	2.01	18.7	三十烷醇 0.002	2.00	19.8
IAA 0.2	2.52	20.0	三十烷醇 0.005	3.64	23.2
IAA 0.5	3.41	22.3	三十烷醇 0.010	5.58	26.3
IAA 1.0	2.91	20.8	三十烷醇 0.020	3.39	22.9
IAA 2.0	2.16	19.0	三十烷醇 0.050	1.88	18.1

注: CK 为基本培养基(10% 蔗糖水溶液), 其它浓度均含有基本培养基。本结果为三次试验的平均值, 下同。

2.1.1 2, 4—D 对百合花粉活力的影响 浓度为 0.02~0.08mmol/L 的 2, 4—D 对百合成熟花粉的萌发率和花粉管的生长速率均有促进作用, 较低浓度(≤0.06mmol/L)的 2, 4—D 的促进作用随着浓度的升高而增大, 在 0.06mmol/L 2, 4—D 作用下, 其萌发率和生长速率最高, 分别为 10.7% 和 47.2 um/h, 而对照组(CK)则分别为 1.05% 和 11.2 um/h, 当浓度大于 0.06mmol/L 时, 其萌发率和生长速率则随着浓度的升高而减弱, 当浓度为 0.10mmol/L 时, 对花粉萌发的

收稿日期: 2006—01—06

促进作用已经不明显, 而是有轻微的抑制作用。

2.1.2 GA₃ 对百合花粉活力的影响 浓度为 0.030 ~ 0.090mmol/L 的 GA₃ 对百合成熟花粉的萌发率和花粉管的生长速率均有促进作用, 较低浓度(≤0.060mmol/L) 的 GA₃ 的促进作用随着浓度的升高而增大, 在 0.060mmol/L GA₃ 作用下, 其萌发率和生长速率最高, 分别达到 4.71% 和 35.9 um/h, 当浓度大于 0.060mmol/L 时, 其萌发率和生长速率则随着浓度的升高而减弱, 当浓度为 0.090mmol/L 时, 对花粉萌发的促进作用已经不明显。

2.1.3 IAA 对百合花粉活力的影响 浓度为 0.1 ~ 2.0mmol/L 的 IAA 对百合成熟花粉的萌发率和花粉管的生长速率均有促进作用, 较低浓度(≤0.5mmol/L) 的 IAA 的促进作用随着浓度的升高而增大, 在 0.5mmol/L IAA 作用下, 其萌发率和生长速率最高, 分别达到 3.41% 和 22.3 um/h, 当浓度大于 0.5mmol/L 时, 其萌发率和生长速率则随着浓度的升高而减弱。

2.1.4 三十烷醇对百合花粉活力的影响 浓度为 0.002 ~ 0.050mmol/L 的三十烷醇对百合成熟花粉的萌发率和花粉管的生长速率均有促进作用, 较低浓度(≤0.010mmol/L) 的三十烷醇的促进作用随着浓度的升高而增大, 在 0.010mmol/L 三十烷醇作用下, 其萌发率和生长速率最高, 分别达到 5.58% 和 26.3um/h, 当浓度大于 0.010mmol/L 时, 其萌发率和生长速率则随着浓度的升高而减弱。

2.2 不同矿质元素对百合花粉活力的影响

表 2 不同矿质元素对百合花粉萌发率(%) 和花粉管生长速率(um/h) 的影响

处理浓度 (mmol/L)	萌发率	花粉管 生长速率	处理浓度 (mmol/L)	萌发率	花粉管 生长速率
CK	1.05	11.2	CK	1.05	11.2
H ₃ BO ₃ 6	4.20	29.5	MnCl ₂ 0.05	3.67	28.3
H ₃ BO ₃ 8	5.85	39.9	MnCl ₂ 0.10	9.88	45.7
H ₃ BO ₃ 10	11.8	60.5	MnCl ₂ 0.15	6.17	39.8
H ₃ BO ₃ 12	6.56	37.5	MnCl ₂ 0.20	2.95	30.5
H ₃ BO ₃ 14	4.25	23.3	MnCl ₂ 0.40	1.89	25.3
H ₃ BO ₃ 16	3.70	16.3	MnCl ₂ 0.60	1.07	13.8
H ₃ BO ₃ 18	2.72	15.3	MnCl ₂ 1.00	0.64	11.7
Ca(NO ₃) ₂ 0.1	1.46	43.6	Ca(NO ₃) ₂ 0.7	4.80	65.6
Ca(NO ₃) ₂ 0.3	3.00	47.9	Ca(NO ₃) ₂ 0.9	3.59	40.0
Ca(NO ₃) ₂ 0.5	8.05	68.8	—	—	—

2.2.1 B 元素对百合花粉活力的影响 从表 2 可以看出, 浓度为 6 ~ 18mmol/L 的 H₃BO₃ 对百合成熟花粉的萌发率和花粉管的生长速率均有促进作用, 较低浓度(≤10mmol/L) 的 H₃BO₃ 的促进作用随着浓度的升高而增大, 在 10mmol/L H₃BO₃ 作用下, 其萌发率和生长速率最高, 分别为 11.8% 和 60.5um/h, 而对照组(CK) 则分别为 1.05% 和 11.2 um/h, 当浓度大于 10mmol/L 时, 其萌发率和生长速率则随着浓度的升高而减弱, 当浓度为 18mmol/L 时, 对花粉萌发的促进作用已经不明显。

2.2.2 Ca 元素对百合花粉活力的影响 从表 2 可以看出,

浓度为 0.1 ~ 0.9mmol/L 的 Ca(NO₃)₂ 对百合成熟花粉的萌发率和花粉管的生长速率均有促进作用, 其中以 0.5mmol/L Ca(NO₃)₂ 的促进作用较为明显, 在此浓度下, 其萌发率和生长速率最高, 分别为 8.05% 和 68.8um/h, 高于对照组的 1.05% 和 11.2 um/h, 当浓度大于 0.5mmol/L 时, 其萌发率和生长速率则随着浓度的升高而减弱。对比 B 和 Ca 两种矿质元素在最佳浓度对百合成熟花粉萌发与花粉管生长的影响, B 比 Ca 对百合花粉萌发率的影响作用稍大一些, 分别是 11.8% 和 8.05%, 而 Ca 对百合花粉活力的影响更主要的体现在对花粉管的生长, 分别是 60.5um/h 和 68.8um/h。

2.2.3 Mn 元素对百合花粉活力的影响 浓度为 0.05 ~ 0.60mmol/L 的 MnCl₂ 对百合成熟花粉的萌发率和花粉管的生长速率均有促进作用, 较低浓度(≤0.10mmol/L) 的 MnCl₂ 的促进作用随着浓度的升高而增大, 在 0.10mmol/L MnCl₂ 作用下, 其萌发率和生长速率最高, 分别为 9.88% 和 45.7um/h, 而对照组(CK) 则分别为 1.05% 和 11.2 um/h, 当浓度大于 0.10mmol/L 时, 其萌发率和生长速率则随着浓度的升高而减弱, 当浓度为 1.00mmol/L 时, 对花粉萌发的促进作用已经不明显, 而且有轻微的抑制作用。

3 讨论

试验结果表明, 不同化学因子对百合花粉萌发和花粉管生长表现出不同的效果, 同一因子在不同浓度时的作用效果也有明显的区别。在 2,4-D、GA₃、6-BA、三十烷醇等植物生长调节剂中, 以 0.06mmol/L 2,4-D 的作用效果最好, 百合成熟花粉的萌发率和花粉管生长速率均最高, 分别为 10.7% 和 47.2 um/h; GA₃ 最好浓度是 0.060mmol/L, 萌发率和生长速率分别为 4.71% 和 35.9 um/h; IAA 最好浓度是 0.5mmol/L, 萌发率和生长速率分别达到 3.41% 和 22.3 um/h; 三十烷醇最好浓度为 0.010 mmol/L, 萌发率和生长速率分别达到 5.58% 和 26.3 um/h。而在 B、Ca、Mn 3 种矿质元素中, 以 10mmol/L H₃BO₃ 的作用效果较好, 百合成熟花粉的萌发率最高, 为 11.8%; Ca(NO₃)₂ 的最好浓度是 0.5mmol/L, 萌发率为 8.05%; MnCl₂ 的最好浓度是 0.10mmol/L, 萌发率为 9.88%。而这 3 种矿质元素对花粉管生长的影响效果依次是: Ca > B > Mn, Ca(NO₃)₂ 浓度为 0.5mmol/L 时花粉管的生长速率最高, 为 68.8um/h, 由此可见, Ca 对百合花粉活力的影响主要体现在影响花粉管生长。

参考文献:

[1] 杨中汉. 照光对兰州百合花粉萌发和花粉管生长的影响[J]. 北京大学学报(自然科学版). 1994, 30(2): 239—143.

[2] 丁兰. 泰伯百合的离体快繁[J]. 西北师范大学学报(自然科学版). 2003, (39): 65—67.

[3] 俞建猷. 百合[J]. 河北农业科学. 1995, (2): 35—39.

[4] 姚成义. 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, (1): 1—7.

[5] 杨晓冬. 硼缺乏导致花粉管细胞壁多糖分布的改变[J]. 植物学报. 1999, 41(11): 1169—1176.

[6] 张福平. 不同化学因子对朱顶兰花粉活力的影响[J]. 西南园艺. 2003, 31(3): 35—36.