

五种矿质元素对金银花花粉活力的影响

张福平, 陈章纯

(韩山师范学院 生物系, 广东 潮州 521041)

摘要: 分析了 5 种矿质元素对金银花花粉活力的影响。结果表明: 不同矿质元素 Ca、Mn、B、K、Na 等对金银花成熟花粉活力的作用效果不同, 同一矿质元素的不同浓度对其活力的影响也有所不同。在 Ca、Mn、B、K、Na 等 5 种矿质元素中, 萌发率以 30 mmol/L MnCl₂ 的作用效果最好, 达到 15.64%, 远远高于对照组(1.53%); 而生长速率方面则以 10 mmol/L H₃BO₃ 的作用效果最佳, 达到 333.754 $\mu\text{m}/\text{h}$, 远远超过了对照组(48.921 $\mu\text{m}/\text{h}$)。Ca 最好的浓度是 20 mmol/L, KH₂PO₄ 最好的浓度是 12 mmol/L, 而 EDTA 二钠最好的浓度是 6.0 mmol/L。

关键词: 金银花; 花粉活力; 矿质元素

中图分类号: S 687.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)12-0120-03

金银花(*Lonicera confusa* DC.)又名山银花, 忍冬花等, 为忍冬科忍冬属半常绿缠绕木质藤本植物。金银花刚开花时, 花的颜色是象牙白色, 2.3 d 后就会变为金钗黄色, 这样新旧相参, 黄白互映, 所以得名金银花, 具有较高的观赏价值。金银花是我国的特产, 主产于山东、河南、湖南等省。金银花的应用范围非常广泛, 从原始的药用价值, 发展为保健养生、美容化妆等产品的开发, 继而发展到旅游观光和生态农业工程的建设, 是国务院确定的名贵药材之一, “非典”时期被国家确定为第一批治疗预防“非典”的要药。金银花的繁殖一般采用扦插和种子繁殖。目前, 国内外对金银花的研究较多是集中于金银花的药用价值及其化学成分(如挥发油类、黄酮类、有机酸类、三萜类、无机元素等)的提取以及栽培技术方面^[1-3]。也有“贮藏温度对南川百合花粉萌发率的影响”等的报道^[4-9], 尚未发现有“矿质元素对金银花花粉活力的影响”的报道。通过研究 5 种矿质元素的不同浓度对金银花花粉活力的影响, 找出能够提高金银花花粉活力的矿质元素及其最佳浓度, 为提高金银花的座果率提供理论依据, 并为金银花种子繁殖打下良好基础。

1 材料与方法

1.1 材料

试验时间为 2007 年 3~4 月, 试材金银花花朵采自潮州市郊区庭院花圃, 采集刚开放的成熟花朵(最好现采用, 若不能即时用, 可将采集到的花药置于干燥器中短时间保存备用)。CaCl₂(氯化钙)、KH₂PO₄(磷酸氢

二钾)、MnCl₂(氯化锰)、EDTA 二钠(乙二胺四乙酸二钠)、H₃BO₃(硼酸)等化合物, 均为分析纯, 由广州化学试剂厂生产。

1.2 仪器

显微图像电脑分析系统(北京泰克仪器有限公司生产)。

1.3 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 CaCl₂、KH₂PO₄、MnCl₂、EDTA 二钠、H₃BO₃ 溶液, 取干净的双凹载玻片, 在载玻片中分别滴加以上各种溶液 2~3 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, 放于培养皿^[8], 于 25℃恒温培养箱内培养 3 h 后, 在显微图像电脑分析系统下观察花粉萌发及生长的情况。

镜检时每块玻片随机观察 25 个视野(视野面积 122.84 $\mu\text{m} \times 86.63 \mu\text{m}$), 记录金银花花粉总数及萌发数(花粉管长度 $\geq 2 \mu\text{m}$ 为萌发), 统计花粉的萌发率, 同时测定花粉管的长度(用显微镜测微尺校对), 根据培养的时间, 再换算成花粉管的平均生长速率。每个浓度重复 3 次, 取平均值。

2 结果与分析

2.1 CaCl₂对金银花花粉活力的影响

由图 1 可知, 浓度为 5.0~80.0 mmol/L 的 CaCl₂对金银花成熟花粉的萌发率和花粉管的生长速率均表现出一定的促进作用。其中以 20.0 mmol/L 的 CaCl₂促进作用较为明显, 在此浓度下, 其萌发率和生长速率均最高, 分别为 8.24%和 71.283 $\mu\text{m}/\text{h}$, 而对照组只有 1.53%和 48.921 $\mu\text{m}/\text{h}$, 分别是对照组的 5.39 和 1.46 倍。当浓度大于 20.0 mmol/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 80 mmol/L 时, 花粉管的

第一作者简介: 张福平(1966-), 男, 广东饶平人, 高级实验师, 现从事动物学及园艺学方面的教学与研究工作。

基金项目: 广东省科技攻关资助项目(2006B70301043)。

收稿日期: 2008-08-29

生长速率已降到 48. 140 $\mu\text{m}/\text{h}$, 低于对照组, 此时 CaCl_2 对金银花花粉管生长速率的作用已从促进转为抑制, 而花粉萌发率为 2. 26%, 仍然表现出一定的促进作用。

2.2 KH_2PO_4 对金银花花粉活力的影响

由图 2 可知, 金银花成熟花粉萌发及花粉管的生长与 KH_2PO_4 的浓度有密切关系。低浓度 ($\leq 14 \text{ mmol}/\text{L}$) 的 KH_2PO_4 促进作用比较明显, 其中效果最好的是 12 mmol/L 的 KH_2PO_4 , 其萌发率和生长速率均最高, 分

别为 2. 94% 和 68. 358 $\mu\text{m}/\text{h}$, 分别是对照组的 1. 92 和 1. 40 倍。当浓度大于 12 mmol/L 时, 花粉活力则随着浓度的升高而减弱, 一直到浓度为 16 mmol/L 时, KH_2PO_4 对花粉活力的影响仍表现出促进作用。然而当浓度升高到 20 mmol/L 时, 花粉的萌发率和花粉管生长速率分别降到 1. 12% 和 62. 296 $\mu\text{m}/\text{h}$, 而 CK 是 1. 53% 和 48. 921 $\mu\text{m}/\text{h}$, 此时 KH_2PO_4 对花粉的萌发已明显起到了抑制作用, 对花粉管生长促进作用则比较微弱。

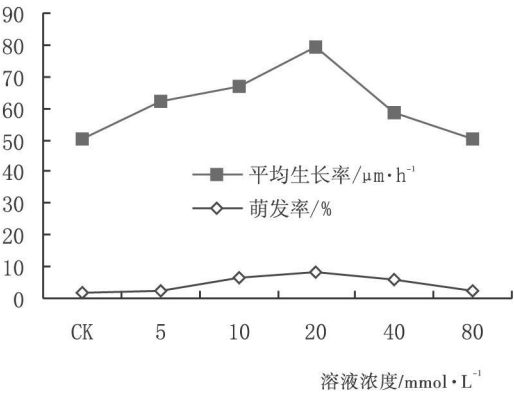


图1 氯化钙对金银花花粉活力的影响

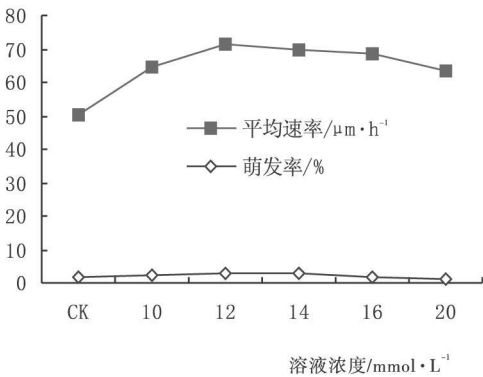


图2 磷酸二氢钾对金银花花粉活力的影响

2.3 MnCl_2 对金银花花粉活力的影响

由图 3 可知, Mn 对金银花成熟花粉的活力同样起到了促进作用。10 ~ 50 mmol/L 的 MnCl_2 对于金银花成熟花粉活力的促进作用较突出的表现在促进花粉的萌发方面, 而在花粉管的生长速率方面则促进效果比较弱。较低浓度 ($\leq 30 \text{ mmol}/\text{L}$) 时, 花粉的活力随着 MnCl_2 浓度的升高而增大, 在浓度 30 mmol/L 的时候达到最佳效

果, 萌发率及花粉管生长速率均为最高, 分别为 15. 64% 和 61. 623 $\mu\text{m}/\text{h}$, 分别是对照组的 10. 22 和 1. 26 倍。而随着浓度的继续升高, 花粉的活力开始慢慢减弱, 但花粉管生长速率下降速度较平缓。从本组数据来看, 我们可以了解到用 MnCl_2 处理过的金银花花粉无论在萌发率上还是在花粉管生长速率上, 其作用效果变化是相对平缓的。

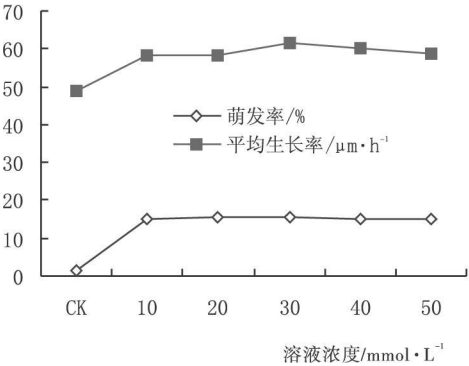


图3 氯化锰对金银花花粉活力的影响

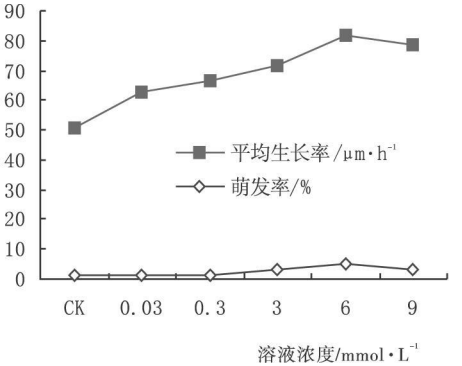


图4 EDTA 二钠对金银花花粉活力的影响

2.4 EDTA 二钠对金银花花粉活力的影响

在萌发率方面(见图 4), 低浓度 ($\leq 0.30 \text{ mmol}/\text{L}$) 的 EDTA 二钠的对金银花成熟花粉的萌发起轻微的抑制作用。浓度为 0. 03 mmol/L 时, 花粉萌发只有 1. 50%,

比 CK 低 0. 03%, 随着浓度的升高, 其萌发率也迅速升高, 在浓度为 3. 00 mmol/L 的时候由抑制转为促进作用, 其中 6. 00 mmol/L 的 EDTA 二钠作用效果最好, 高达 5. 10%, 是对照组的 3. 33 倍, 平均生长率也相应地达

到最高点 $76.884 \mu\text{m/h}$, 是对照组的 1.57 倍。浓度大于 6.00 mmol/L 时, 花粉活力随着浓度的升高而出现下降趋势。

2.5 H_3BO_3 对金银花花粉活力的影响

由图 5 可知, $5 \sim 25 \text{ mmol/L}$ H_3BO_3 对金银花成熟花粉的萌发率和生长速率均有明显促进作用, 较低浓度 ($\leq 10 \text{ mmol/L}$) H_3BO_3 的促进作用随着浓度的升高而迅速增大。在浓度为 10 mmol/L 时, 其萌发率和生长速率均达到最高, 分别为 13.69% 和 $333.754 \mu\text{m/h}$, 分别是对照组的 8.95 和 6.82 倍。当浓度超过 10 mmol/L 后, 其活力则表现出下降的趋势, 萌发率的下降趋势平缓, 而生长速率则迅速下降到 $80.082 \mu\text{m/h}$, 但仍有一定的促进作用。

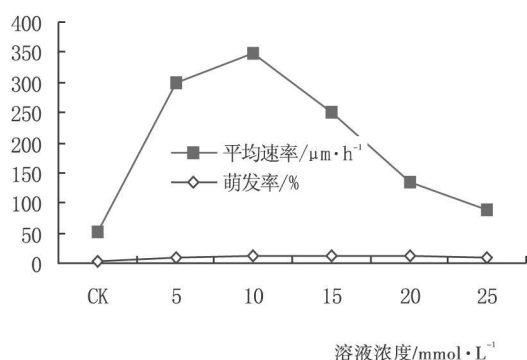


图 5 硼酸对金银花花粉活力的影响

3 讨论与小结

不同矿质元素 Ca、Mn、B、K、Na 等对金银花成熟花粉萌发和花粉管生长表现出不同的作用效果, 同一种元素在不同浓度时的作用效果也有明显的区别。对比 Ca、Mn、B、K、Na 等 5 种矿质元素的最佳浓度对金 Mn, 其个不银花花粉萌发的影响, 作用效果最好的是同浓

度作用下的花粉萌发率均超过 14% , 萌发率最高的是 30 mmol/L 达到 15.64% ; B、Ca、Na、K 在萌发率方面的作用效果分别次之(即 $\text{Mn} > \text{B} > \text{Ca} > \text{Na} > \text{K}$), B 的最适浓度为 10 mmol/L , 萌发率为 13.69% , Ca 的最适浓度为 20 mmol/L , 萌发率为 8.24% , Na 的最适浓度为 6 mmol/L , 萌发率为 5.10% , K 的最适浓度为 12.0 mmol/L , 萌发率为 2.94% 。

在花粉管的生长方面, 则是 B 的作用效果最明显, 浓度 10 mmol/L 的平均生长速率高达 $333.754 \mu\text{m/h}$; 其次是 Na、Ca、K、Mn(即 $\text{B} > \text{Na} > \text{Ca} > \text{K} > \text{Mn}$)。EDTA 二钠的最佳浓度为 6 mmol/L , 花粉管的平均生长速率为 $76.884 \mu\text{m/h}$, CaCl_2 的最佳浓度为 20 mmol/L , 平均生长速率为 $71.283 \mu\text{m/h}$, KH_2PO_4 的最佳浓度为 12 mmol/L , 平均生长速率为 $68.358 \mu\text{m/h}$, MnCl_2 的最佳浓度为 30 mmol/L , 平均生长速率为 $61.623 \mu\text{m/h}$ 。

参考文献

- [1] 孟庆杰, 王光全. 金银花繁育方法与技术[J]. 江苏农业科学, 2004(6): 117-118.
- [2] 农训学. 金银花种子繁殖方法[J]. 河北农业科技, 2005(3): 11.
- [3] 张会敏, 石俊英. 近五年金银花研究进展[J]. 食品与药品, 2006(8): 11-13.
- [4] 何林. 贮藏温度对南川百合花粉萌发率的影响[J]. 热带农业科技, 2006, 29(4): 13-14.
- [5] Shivanna K R, Linskens H F. Pollen vitality and pollen vigor[J]. Theor Appl Genet Springer-Verlag, 1994, 81(1): 38-42.
- [6] Kumar A, Chowdhury R K, Dahiya O S. Pollen viability and stigma receptivity in relation to meteorological parameters in pearl millet[J]. Seed Sci Technol, 1995.
- [7] 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.
- [8] 张福平. 硼(B)和钼(Mo)对番石榴花粉活力的影响[J]. 广西园艺, 2005, 16(4): 36.
- [9] 张福平. 影响百合花粉活力的化学因子研究[J]. 北方园艺, 2006(4): 118-119.

Effects of 5 Kinds of Mineral Elements on the Pollen Viability of *Lonicera confusa*

ZHANG Fu-ping, CHEN Zhang-chun

(Department of Biology, Hanshan Normal University, Chaozhou, Guangdong 521041, China)

Abstract: This article analyzed the effect of 5 kinds of mineral elements on the pollen viability of *Lonicera confusa*. The result showed that, the effect differed from different kinds of mineral elements, liked Ca, Mn, B, K, Na etc, and even different densities as using the same mineral elements. Among the mineral elements of Ca, Mn, B, K, Na, the most effective mineral element on *Lonicera confusa* pollen germination was the 30 mmol/L of MnCl_2 , reached 15.64% , more higher than that of the control (1.53%). And the most effective mineral element on the speed of pollen tube length was the 10 mmol/L of H_3BO_3 , reached $333.754 \mu\text{m/h}$, more higher than that of the control ($48.921 \mu\text{m/h}$). It also showed that, CaCl_2 , KH_2PO_4 and EDTA's most effective concentration were 20 , 12 , 6.0 mmol/L .

Key words: *Lonicera confusa*; Pollen viability; Mineral elements