

不同浓度 GA₃ 对独一味种子发芽率的影响

金兰 罗桂花*, 丁莉 陈志 (青海师范大学生命与地理科学学院, 青海西宁 810008)

摘要 分别用 0(CK)、50、100、200、300、400、500、600、700、800 ng/L GA₃ 处理独一味种子, 研究不同浓度 GA₃ 处理对其发芽率、发芽势等的影响。结果表明, GA₃ 处理可显著提高独一味种子的发芽率, 50~300 ng/L GA₃ 处理的独一味种子发芽率均达到 70% 以上, 其中, 50 ng/L GA₃ 处理的独一味种子发芽率最高, 较对照高 30% 以上。

关键词 GA₃; 独一味; 发芽率

中图分类号 S567.23+9 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)09-03900-01

Effects of GA₃ with Different Concn. on Seed Germination Rate of *Lamiophlomis rotata* (Berth.) Kudo

JIN Lan et al (Biology and Geography Sciences College of Qinghai Normal University, Xining, Qinghai 810008)

Abstract The seeds of *Lamiophlomis rotata* (Berth.) Kudo were treated by 0(CK), 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 ng/L GA₃ resp. and the effects of GA₃ at different concn. on the germination rate and germination energy etc of *L. rotata* were studied. The results showed that the germination rate of *L. rotata* could be significantly increased when treated by GA₃, and the seed germination rate of treatments with 50-300 ng/L GA₃ reached more than 70%, among them, the seed germination rate of *L. rotata* in treatment with 50 ng/L GA₃ was the highest, being 30% higher than that of CK.

Key words GA₃; *Lamiophlomis rotata* (Berth.) Kudo; Germination rate

独一味 [*Lamiophlomis rotata* (Berth.) Kudo] 为唇形科独一味属多年生矮草本, 生长在海拔 2 700~4 500 m 的高山草甸、河滩草地, 主产于青海、西藏、云南、四川、甘肃等省区, 是藏、蒙、纳西等民族民间草药, 具有止血、镇痛消肿、活血化瘀、补髓、行气、引流黄水、接骨、抗菌消炎、增强免疫力等作用^[1-3]。临床上主要用于治疗软组织损伤、关节扭伤、骨折镇痛、止痛等^[4-5]。

但独一味生长缓慢, 自然繁殖率低, 野生蕴藏量有限^[6]。因此, 发展该草药的人工栽培繁殖迫在眉睫。笔者以资源稀缺的独一味种子为材料, 研究不同浓度 GA₃ 处理对其发芽率的影响, 以期为提高独一味种子人工种植的发芽率, 改进其人工繁殖栽培技术提供理论依据。

1 材料与方

1.1 材料 独一味种子采自海拔 4 300 m 的青海省果洛州藏族自治州的野生品种, 由马继雄副教授鉴定。

1.2 方法

1.2.1 种子处理。 将独一味种子分别用 0(CK)、50、100、200、300、400、500、600、700、800 ng/L GA₃ 溶液在 20℃ 条件下浸泡 24 h, 用蒸馏水冲洗 6 遍; 然后将种子放在铺有多层滤纸直径为 90 mm 的培养皿内(加蒸馏水以浸润滤纸为度), 每皿放 50 粒, 重复 3 次, 放入 20℃ 恒温培养箱内进行发芽试验, 每天定时观察并记录, 30 d 后统计各种处理种子发芽势及发芽率(发芽过程中保持滤纸湿润)。

1.2.2 发芽势与发芽率测定。 种子发芽以胚根突破种皮与种子等长为准, 从第 5 天开始每天记录, 10 d 后测定种子发芽势, 20 d 后统计种子发芽率, 30 d 后统计最终发芽率。

$$\text{发芽势}(\%) = (\text{10 d 内发芽种子数} / \text{种子数}) \times 100$$

$$\text{发芽率}(\%) = (\text{20 d 内发芽种子数} / \text{种子数}) \times 100$$

$$\text{最终发芽率}(\%) = (\text{最终发芽种子数} / \text{种子数}) \times 100$$

2 结果与分析

由表 1 可知, GA₃ 处理对独一味种子萌发具有极大的促

进作用, GA₃ 处理后独一味种子的发芽势、发芽率及最终发芽率均极显著高于对照; 50~300 ng/L GA₃ 处理, 可使独一味种子的发芽率和最终发芽率达到 70% 以上。

表 1 GA₃ 对独一味种子发芽的影响

Table 1 The effects of GA₃ on the seed germination of *Lamiophlomis rotata* (Berth.) Kudo

GA ₃ ng/L GA ₃ concentration	发芽势 % Germination potential	发芽率 % Germination rate	最终发芽率 % Initial germination rate
0(CK)	36.39	38.67	40.67
50	66.66*	70.23*	70.63*
100	68.37*	72.33*	72.98*
200	71.00*	72.53*	73.67*
300	71.11*	72.12*	73.30*
400	68.61*	69.48*	69.97*
500	59.67*	59.86*	60.69*
600	60.74*	61.54*	61.69*
700	60.25*	61.01*	62.70*
800	61.67*	61.72*	61.93*

注: * 表示与对照差异达 0.01 显著水平。

Note: * means significant difference with control group at 0.01 level.

3 结论与讨论

关于 GA₃ 溶液浸种能促进种子内部生理生化变化, 部分解除种子休眠的报道较多^[7-8]。有关其作用机理也有不同的解释, Khan 认为, 脱落酸(ABA) 是普遍存在于种皮、胚或胚乳内的抑制物质, 而 GA₃ 与 CTK 是与之相对的促进种子萌发的物质, GA₃ 缺乏可导致种子休眠^[9]。在激素 3 因子学说中 GA₃ 在调节种子萌发中起着主要作用。也有研究显示, GA₃ 溶液处理可促进种子提早发芽, 其原因可能是在 GA₃ 的诱导下, 种子中的水解酶(如 α-淀粉酶、蛋白酶、核糖核酸酶、脂肪酶等) 被激活, 促进核酸和蛋白质合成, 进而促进种子发芽^[10]。

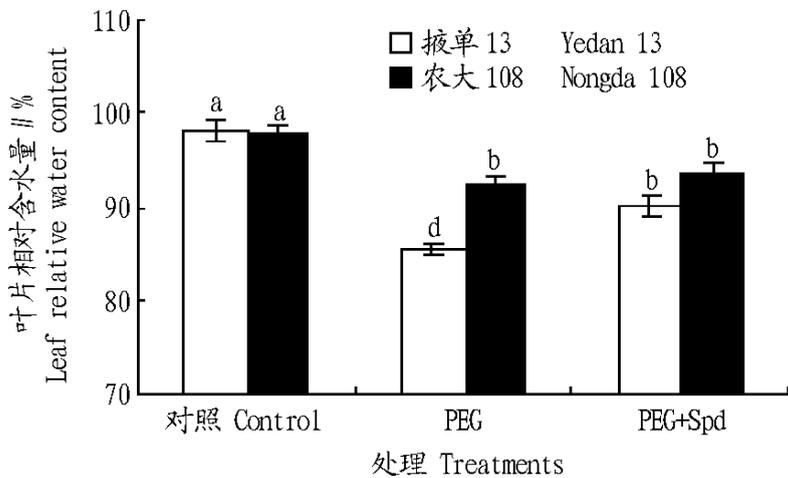
该研究结果显示, 一定浓度 GA₃ 溶液可促进独一味种子萌发, 说明独一味种子的休眠可能与种子中缺乏 GA₃ 等促萌发物质有关。当 GA₃ 处理浓度高于 400 ng/L 时, 独一味种子发芽率呈下降趋势, 说明过高浓度的 GA₃ 对植物生理生化反

基金项目 青海省重点科技攻关项目(2007-N-139)。

作者简介 金兰(1965-), 女, 青海湟中人, 硕士, 副教授, 从事植物及中藏药生理研究。* 通讯作者。

收稿日期 2008-12-22

而且掖单13的下降幅度明显大于农大108;Spd浸种处理,明显抑制掖单13在渗透胁迫下其幼苗叶片相对含水量的下降(图1)。



注:图中的小写字母代表多重比较的显著性水平 $P < 0.05$,下同。

Note: Different letters in the figure mean significantly difference at 0.05 level by multiple comparison. The same as below.

图1 PEG和Spd浸种对玉米幼苗叶片相对含水量的影响

Fig.1 Effects of soaking seeds with PEG and Spd on the relative water content in the leaves of maize seedlings

2.2 PEG和Spd浸种对玉米幼苗类囊体膜上结合态多胺含量的影响 从图2可以看出,渗透胁迫下,2个品种玉米幼苗的类囊体膜上非共价结合态亚精胺含量都明显下降;没有检测到膜上的非共价结合态精胺。Spd浸种处理,抑制了囊体膜上非共价结合态亚精胺含量的下降,而且对抗旱性弱的

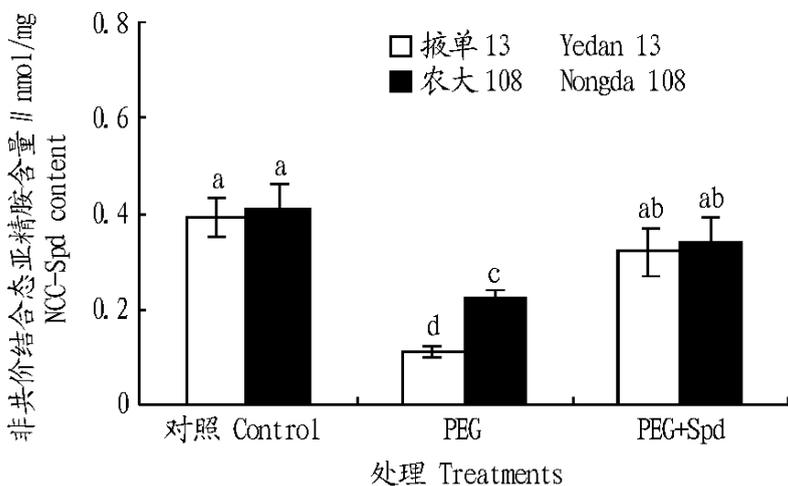


图2 PEG和Spd浸种对玉米幼苗类囊体膜上非共价结合态亚精胺含量的影响

Fig.2 Effects of soaking seeds with PEG and Spd on the content of noncovalently conjugated spermidine (NCC-Spd) in thylakoid membrane of maize seedlings

(上接第3900页)

应有一定的抑制作用。综合考虑各方面因素,50 mg/L GA_3 溶液处理独一味种子可取得较好的效果。

参考文献

- [1] 中国科学院西北高原生物研究所. 青藏高原药物图鉴[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1972: 221.
- [2] 青海藏医药研究所, 青海省药品检验所. 中国藏药[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1996: 546.
- [3] 江苏新医学院. 中药大词典: 上册[M]. 上海: 上海人民出版社, 1977: 122.
- [4] 曾阳, 陈学军, 陈振宁. 藏药独一味的研究进展[J]. 中草药, 2001, 32

品种掖单13的抑制作用更强。类囊体膜上非共价结合态腐胺的变化没有一定的规律性(数据未显示)。

3 讨论

渗透胁迫下,2个品种玉米幼苗的相对含水量都明显下降,而且掖单13的下降幅度明显大于农大108,说明它们都受到了不同程度的胁迫伤害,而且掖单13遭受的胁迫程度更大,即农大108比掖单13的抗渗透胁迫能力强。研究还发现,渗透胁迫引起了2个品种玉米幼苗叶片类囊体膜上非共价结合态亚精胺含量明显下降,而且农大108的下降幅度显著小于掖单13。这就暗示了类囊体膜上非共价结合态亚精胺含量在渗透胁迫条件下的稳定有助于提高幼苗的抗渗透胁迫能力。Spd浸种处理,不仅提高了幼苗(特别是抗旱性弱的品种)的抗渗透胁迫能力(因为明显抑制了掖单13在渗透胁迫下叶片相对含水量的下降),而且也明显抑制了掖单13类囊体膜上非共价结合态亚精胺含量的下降,说明在渗透胁迫条件下,类囊体膜上非共价结合态亚精胺含量的稳定对于幼苗适应渗透胁迫是有积极意义的。多胺浸种之所以可以提高玉米幼苗的抗渗透胁迫能力,原因是多方面的,以前研究表明,多胺浸种通过提高叶片内抗氧化非酶物质含量增强其抵抗胁迫条件下活性氧的伤害^[5]。笔者的研究表明,多胺浸种稳定幼苗类囊体膜上非共价结合态亚精胺的含量是增强幼苗抗性的另一个重要原因。

参考文献

- [1] IIU HP, DONG B H, ZHANG Y Y, et al. Relationship between osmotic stress and the levels of free, conjugated and bound polyamines in leaves of wheat seedlings[J]. *Hort Sci*, 2004, 166(5): 1261 - 1267.
- [2] IIU HP, JI X E, SH L G, et al. Effect of osmotic stress on the contents of different forms of polyamines in leaves of maize seedlings[J]. *Acta Agronomica Sinica*, 2006, 32(10): 1430 - 1436.
- [3] 朱自学, 杜红阳, 刘怀攀, 等. 渗透胁迫下大豆幼苗叶片亚精胺与抗氧化酶关系[J]. *安徽农业科学*, 2007, 35(26): 8111 - 8113.
- [4] 杜红阳, 王进, 刘怀攀, 等. 亚精胺浸种对玉米种子萌发的影响[J]. *安徽农业科学*, 2007, 36(34): 11009 - 11010.
- [5] 史留功, 杜红阳, 刘怀攀. 亚精胺浸种对渗透胁迫下玉米幼苗叶片抗氧化非酶物质含量的影响[J]. *安徽农业科学*, 2008, 36(14): 5736 - 5737.
- [6] 龚富生, 张嘉宝. 植物生理学实验[M]. 北京: 气象出版社, 1995: 8 - 9.
- [7] 刁丰秋, 章文华, 刘友良. 盐胁迫下大麦幼苗类囊体膜组成和功能的变化[J]. *植物生理学报*, 1997(2): 105 - 111.
- [8] BRADFORD MM. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding[J]. *Anal Biochem*, 1976, 72: 248 - 254.
- [9] KRIAKOS K, MARIA D, CHRISTAKIS H. A narrow pore HPLC method for the identification and quantitation of free, conjugated, and bound polyamines[J]. *Anal Biochem*, 1993, 214: 484 - 489.
- [10] 李茂星, 贾正平, 张汝学. 镇痛止血药独一味的研究概况[J]. *中药材*, 2004, 27(3): 222.
- [6] 青海省生物研究所, 同仁县隆务诊疗所. 青海高原药物图鉴[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1979.
- [7] 刘永庆, 罗泽民. 赤霉素和脱落酸对番茄种子发芽的生理调控[J]. *园艺学报*, 1995, 22(3): 267 - 271.
- [8] 徐凯, 孙启祥, 肖圣元. 板栗种子休眠与萌发的研究[J]. *中国农学通报*, 1998, 14(1): 24 - 28.
- [9] KHAN A A. 种子休眠与萌发的生理生化[M]. 王沙生, 等, 译. 北京: 农业出版社, 1985.
- [10] 增田芳雄, 胜见允行, 今关英雅. 植物激素[M]. 北京: 科学出版社, 1978: 169 - 204.