

几种激素对蒺藜状苜蓿种子萌发效应研究

刘建利, 任 贤, 曹君迈, 云天运, 王 浩

(北方民族大学 生命科学与工程学院, 宁夏 银川 750021)

摘 要: 用不同浓度的 NAA、IAA 和 IBA 对蒺藜状苜蓿种子处理进行发芽试验。结果表明: 3 种激素均未出现显著的促进种子萌发的效应, 随着浓度的增大, 反而出现促进种子休眠效应。

关键词: 蒺藜状苜蓿; 种子萌发; 激素

中图分类号: S 551⁺.704.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2008)11-0056-02

外源激素处理对植物种子的发育、休眠和萌发等生理过程具有重要的影响。GA 和 ABA 是被发现与植物种子萌发、休眠最有密切关系的 2 种内源激素^[1-3]。后来研究发现 IAA、NAA、IBA、2,4-D、6-BA 等植物激素都与种子的萌发、休眠有关^[4-8]。

蒺藜状苜蓿(*Medicago truncatula* Gaertn)为豆科苜蓿属 1a 生植物, 因其种子荚果螺旋紧密具有硬刺, 称为蒺藜状苜蓿, 也有译为截形苜蓿或截叶苜蓿。蒺藜状苜蓿原产地中海地区, 在澳大利亚南部许多较为干旱、年降水量在 300~700 mm 之间的地区, 种植蒺藜苜蓿已非常普遍, 在我国主产于河南、河北、山东、安徽、江苏、四川、山西、陕西。蒺藜状苜蓿具有再生时间短、遗传转化效率高、有大量的突变体和多种生态型等特点、有较高的生物多样性、自花授粉、基因组小、染色体组为 2×8 ($2n=16$), 基因组为 454~526 Mb, 并和大部分豆科植物(如紫花苜蓿、大豆、豌豆、三叶草等)有遗传上的相似性, 是紫花苜蓿最近的亲缘种, 因而从蒺藜苜蓿获得的信息可以用于其它豆科植物、与根瘤菌和根际真菌有良好的共生关系, 可以被目前研究最广泛的苜蓿中华根瘤菌(*Sinorhizobium meliloti*)侵染。近年来, 西方科学家改向用蒺藜苜蓿设立国际豆科模式植物基因组研究计划, 利用反向遗传学和正向遗传学途径开展豆科植物遗传育种研究, 因此蒺藜状苜蓿替代百脉根(*Lotus japonicus* L.)成为新的豆科生物学和基因组学研究的模式植物, 是继拟南芥(*Arabidopsis thaliana* L.)和水稻(*Oryza Sativa* L.)之后又一个进行全基因组测序的植物^[9-11]。因此, 在中国亟待启动关于蒺藜苜蓿基因组的研究。

通过不同浓度的 NAA、IAA、IBA 处理蒺藜状苜蓿种子, 进行发芽试验, 阐明外源激素处理与蒺藜状种子

活力变化的关系, 为外源激素在种子处理上的应用提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 材料

蒺藜状苜蓿品种为 MOGUL 种子, 2005 年购自百绿集团(中国)公司, 在北方民族大学生命科学与工程学院实验基地种植后采集, 常温贮存于纸袋中, CO₂ 培养箱为 Binder 的 C150; 培养箱为哈尔滨东联电子技术开发有限公司的 HPG-280H; 滤纸为普通滤纸, 玻璃培养皿规格为直径 90 mm。

1.2 方法

1.2.1 乙烯利和 ABA 处理 发芽试验按照国家标准《农作物种子检验规程》的方法进行^[12], 选饱满、成熟的种子, 在培养皿中放入 3 层滤纸为发芽床, 分别加入 14 mL 的 5、10、20、1 000 μ M NAA、IAA、IBA 浸湿, 以相同量蒸馏水为对照, 将种子均匀摆放入, 加盖, 置于光照培养箱内, 培养条件为温度 $(28\pm 0.5)^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 80%, 暗培养, 进行萌发试验, 注意保持滤纸湿度, 以胚根突破种皮 2 mm 以上作为发芽标准, 逐日统计发芽种子粒数, 每处理 30 粒种子, 重复 3 次。

1.2.2 数据统计与处理 发芽率($\%$)= 7 d 后萌发种子总数/供试种子总粒数 $\times 100\%$ ^[13]。发芽势($\%$)= 3 d 后萌发种子粒数/供试种子总粒数 $\times 100\%$ ^[13]。发芽指数= $\sum(Gt/Dt)$, 式中: Gt : 在不同时间的发芽数; Dt : 发芽日数; \sum : 总和^[12]。数据用 DPS 数据统计分析软件进行方差分析, 多重比较用 Duncan 法, 百分率数据作反正弦转换。

2 结果与分析

2.1 NAA 处理对蒺藜状苜蓿种子萌发的影响

用不同浓度的 NAA 处理蒺藜状苜蓿种子, 结果见表 1, 相对于对照, 5、10、20 μ M 的处理发芽率未显著提高, 发芽势和发芽指数出现下降, 随着浓度的提高, 这种效应越来越明显, 1 000 μ M 的处理则呈现极显著抑制种

第一作者简介: 刘建利(1973-), 男, 讲师, 硕士, 主要从事植物和微生物分子生物学研究工作。E-mail: lj17523@126.com。

基金项目: 北方民族大学校级资助项目(2005Y023)。

收稿日期: 2008-05-17

子萌发的效应。

表 1 不同浓度 NAA 处理对蒺藜状苜蓿种子萌发的影响

NAA 处理浓度/ μ M	平均发芽率/%	平均发芽势/%	平均发芽指数
5	17.78 \pm 1.92Aa	1.11 \pm 1.92Bb	4.01 \pm 0.48 ABb
10	21.11 \pm 9.62 Aa	2.22 \pm 3.85 ABb	3.83 \pm 1.39 ABb
20	20.00 \pm 12.02Aa	2.22 \pm 1.92ABb	2.61 \pm 2.00BCb
1 000	0 Bb	0 Bb	0 Cc
CK	30.00 \pm 8.82Aa	8.89 \pm 3.85 Aa	6.75 \pm 1.95 Aa

2.2 IAA 处理对蒺藜状苜蓿种子萌发的影响

用不同浓度的 IAA 处理蒺藜状苜蓿种子, 结果见表 2, 相对于对照, 5 和 10 μ M 的处理发芽率、发芽势和发芽指数未显著提高, 20 和 1 000 μ M 的处理呈现显著抑制种子萌发的效应。

表 2 不同浓度 IAA 处理对蒺藜状苜蓿种子萌发的影响

IAA 处理浓度/ μ M	平均发芽率/%	平均发芽势/%	平均发芽指数
5	33.33 \pm 12.02Aa	18.89 \pm 12.62Aa	8.89 \pm 3.93Aa
10	20.00 \pm 3.33ABa	13.33 \pm 3.33Ab	6.57 \pm 1.02ABa
20	8.89 \pm 6.94Bb	5.56 \pm 5.09ABbc	2.45 \pm 1.84BCb
1 000	0 Cc	0 Bc	0 Cb
CK	30.00 \pm 8.82Aa	8.89 \pm 3.85 Aab	6.75 \pm 1.95 ABa

2.3 IBA 处理对蒺藜状苜蓿种子萌发的影响

用不同浓度的 IBA 处理蒺藜状苜蓿种子, 结果见表 3, 相对于对照, 5、10、20 μ M 处理发芽率、发芽势和发芽指数未显著提高, 在较高处理浓度 1 000 μ M 时呈现显著抑制种子萌发的效应。

表 3 不同浓度 IBA 处理对蒺藜状苜蓿种子萌发的影响

IBA 处理浓度/ μ M	平均发芽率/%	平均发芽势/%	平均发芽指数
5	30.00 \pm 11.55Aa	20.00 \pm 10.00Aa	10.12 \pm 3.82Aa
10	21.11 \pm 5.09Aa	17.78 \pm 7.02Aa	7.62 \pm 3.59ABa
20	23.33 \pm 12.02Aa	20.00 \pm 10.00Aa	8.13 \pm 3.83ABa
1 000	0Bb	0Bb	0Ba
CK	30.00 \pm 8.82Aa	8.89 \pm 3.85 Aa	6.75 \pm 1.95 ABa

3 讨论

种子休眠是自然界较为普遍的一种生理现象, 是植物进化中产生的保护种子、提高繁殖几率的措施。造成

种子休眠的因素有多种, 有内因、有外因, 且根据植物种类不同而不同。常见的原因主要有: 种皮障碍、胚未发育完全、种子未完成成熟、含有抑制物等^[13]。外源激素可以影响种子的萌发、休眠, 但不同的激素种类在不同的植物种子中表现的效应却千差万别。研究结果显示, NAA、IAA 和 IBA 对蒺藜状苜蓿的种子萌发无促进作用, 随着处理浓度的增大, 3 种激素甚至均出现极显著抑制种子萌发的效应, 抑制能力依次可能为 IAA>NAA>IBA, 与丁映、崔辉梅等研究结果不同^[4,6], 因此, 激素对植物种子的效应机制复杂, 需进一步研究。

参考文献

[1] 江玲, 万建民. 植物激素 ABA 和 GA 调控种子休眠和萌发的研究进展[J]. 江苏农业学报, 2007, 23(4): 360-365.
[2] 尹燕桦, 张琳, 高荣岐等. 外源激素对大葱种子萌发、休眠的调控效应[J]. 种子, 2005, 24(3): 28-32.
[3] 万茜, 胡志辉. 赤霉素对苦瓜种子活力影响[J]. 北方园艺, 2004, 136(1): 13-14.
[4] 丁映. 几种外源激素对韭葱种子发芽的影响[J]. 种子, 2004, 23(12): 50-51.
[5] 潘学军, 张文娥, 樊卫国. 外源激素处理对贵州毛葡萄种子发芽的影响[J]. 种子, 2007, 26(1): 25-27.
[6] 崔辉梅, 樊新民, 张永先. 几种外源激素浸种对胡萝卜种子发芽的影响[J]. 中国种业, 2006(11): 31-32.
[7] 周洪英, 金平, 邹天才. 温度和植物激素对提高南方红豆杉种子出苗率的研究[J]. 种子, 2007, 26(5): 12-15.
[8] 贺军民, 李发荣, 余小平等. 光、赤霉素和乙烯利对贯叶连翘种子萌发的影响[J]. 中草药, 2002, 33(9): 840-843.
[9] Barker D G, Bianchi S, Blondon F et al. Medicago truncatula: a model plant for studying the molecular genetics of the Rhizobium-legume symbiosis[J]. Plant Mol. Biol. Rep., 1990(8): 40-49.
[10] 魏臻武, 盖钧镒. 豆科模式植物蒺藜苜蓿基因组研究进展[J]. 中国草地学报, 2006, 26(8): 83-90.
[11] 陈爱民, 连瑞丽, 孙杰等. 豆科模式植物—蒺藜苜蓿[J]. 植物生理学通讯, 2006, 42(5): 997-1003.
[12] 张春庆, 王建华. 种子检验学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
[13] 杨期和, 叶万辉, 宋孙泉等. 植物种子休眠的原因及休眠多形性[J]. 西北植物学报, 2003, 23(5): 850-856.

Effects of Several Plant Hormones on Seed Germination of *Medicago truncatula* Gaertn

LIU Jian-li, REN Xian, CAO Jun-mai, YUN Tian-yun, WANG Hao

(College of Life Sciences and Engineering, North University for Nationalities, Yinchuan, Ningxia 750021, China)

Abstract: Studied on seeds germination of *Medicago truncatula* Gaertn treated with different concentration of NAA, IAA, IBA respectively. The results showed as follows: all plant hormones had not evidently promote the seed germination, on the contrary with the increasing concentration, it promoted seed dormancy.

Key words: *Medicago truncatula* Gaertn; Seed germination; Hormone