

铈元素和阿斯匹林对棉花老化种子发芽的影响

汤菊香, 王爱荣, 李广领
(河南科技学院, 河南 新乡 453003)

摘要:用不同浓度的 $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$ 和阿斯匹林 (Asp.) 复配后对棉花老化种子进行处理, 结果表明, 一定浓度的 $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$ 和 Asp. 能够明显提高棉花老化种子的发芽率、发芽指数、活力指数、幼苗长度, 并降低其相对电导率, 但二者互作效果没有达到显著水平, 其中以 $10 \mu\text{g}/\text{ml}$ $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 + 60 \text{ mg}/\text{L}$ Asp. 复配处理效果最好。

关键词: 硝酸铈; 阿斯匹林; 棉花; 老化种子; 发芽

中图分类号: S562 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2004)10-0018-03

Effects of $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$ and Aspirin on the Germination of Aged Cotton Seed

TANG Ju-xiang, WANG Ai-rong, LI Guang-ling
(Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China)

Abstract: Treatments on aged cotton seed with different combination of $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$ and Aspirin (Asp.) showed that the suitable concentration of $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$ and Asp. could improve some characteristics of aged cotton seed such as germination percentage, germination index, vigour index and the length of seedling, and decrease its relative conductance of the solution of soaking seeding. Though their interaction effects were not significant among all the treatments, the combination of $10 \mu\text{g}/\text{ml}$ $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$ and $60 \text{ mg}/\text{L}$ Asp. was the best.

Key words: $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$; Aspirin; Cotton; Aged seed; Germination

近年来, 稀土元素尤其是轻稀土族中的镧、铈、铈、铈、铈在农业中的应用已收到了可喜的效果^[1,2]。尽管有关论述不少, 但铈元素应用于棉花老化种子发芽的报道, 尤其是将铈元素与阿斯匹林 (Aspirin, Asp. 乙酰水杨酸的商品名) 结合用于调控棉花老化种子发芽的研究尚未见报道。笔者就铈元素和阿斯匹林结合对棉花老化种子发芽的影响作了一些研究。

1 材料与方法

1.1 供试材料

$\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$ 为上海跃龙化工厂生产; Asp. 为

郑州市豫新制药厂生产的复方乙酰水杨酸 (含量: $0.23 \text{ g}/\text{片}$), 棉花品种为新高抗 5 号, 种子经硫酸脱绒后进行老化处理。老化处理方法: 用 50% 甲醇溶液浸种 100 min 后, 吸干表面残液, 置阴凉处晾 8~12 h 备用。

1.2 试验设计

试验采用完全随机区组设计。 $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$ 为 A 因素, 设 3 个不同浓度 ($\mu\text{g}/\text{ml}$): 10 (A_1)、20 (A_2)、30 (A_3); Asp. 为 B 因素, 设 3 个不同浓度 (mg/L): 30 (B_1)、60 (B_2)、90 (B_3); 对照为去离子水, 共 10 个处理, 3 次重复。

1.3 处理方法

收稿日期: 2004-03-15

基金项目: 河南省自然科学基金项目 (0311030300)

作者简介: 汤菊香 (1963-), 女, 河南孟州人, 副教授, 主要从事植物生理生化研究。

将老化棉花种子分别于 10 个处理液中浸种 16 h, 然后各取 60 粒, 分别置于发芽盒(砂基)中, 以去离子水保持湿润(恒温 25 ℃)进行发芽试验, 测定各处理发芽率、发芽指数、活力指数, 12 d 后测定幼苗长度。另各取 50 粒用 10 种处理液浸种 16 h, 用吸水纸吸干表面残液, 用去离子水冲洗表面 3 遍, 置 50 ml 去离子水中浸泡 10 h, 用 DDS-11A 型电导率仪测定其相对电导率^[3]。

表 1 不同处理的棉花老化种子发芽指标的方差分析

变异来源	幼苗长度	发芽指数	活力指数	相对电导率	发芽率	F _{0.05}	F _{0.01}
AB	7.95 **	16.27 **	11.63 **	24.91 **	7.15 **	2.59	3.89
A	26.29 **	41.54 **	45.54 **	97.08 **	21.67 **	3.63	6.23
B	1.29	2.42	2.72	10.56 **	3.10	3.63	6.23
A×B	2.10	1.27	2.03	2.22	2.60	3.01	4.77

电导率的影响达到了极显著水平, Ce(NO₃)₃和 Asp. 的互作效应不显著。

2.2 不同浓度的 Ce(NO₃)₃ 对棉花老化种子发芽的影响

由表 2 可以看出, 不同浓度的 Ce(NO₃)₃ 对棉花老化种子的幼苗长度、发芽指数、活力指数、

表 2 不同浓度的 Ce(NO₃)₃ 对棉花老化种子发芽的影响(LSR 法)

A	幼苗长度 (cm)	发芽指数 (%)	活力指数 (%)	发芽率 (%)	相对电导率 (%)
A ₁	6.11a	11.76a	72.22a	56.33a	39.38b
A ₃	5.18b	9.03b	47.09b	50.22a	48.23a
A ₂	4.56b	7.11c	32.53c	43.67b	32.81c

2.3 不同的浓度的 Asp. 对棉花老化种子发芽的影响

由表 3 可以看出, 不同浓度的 Asp. 对棉花老

表 3 不同浓度的 Asp. 对棉花老化种子发芽的影响(LSR 法)

B	幼苗长度 (cm)	发芽指数 (%)	活力指数 (%)	发芽率 (%)	相对电导率 (%)
B ₂	5.33a	9.88a	54.61a	52.78a	45.64b
B ₃	5.09a	9.28a	52.09a	49.22a	52.12a
B ₁	5.04a	8.74a	45.14a	48.22a	52.66a

2.4 Ce(NO₃)₃ 和 Asp. 互作效应对棉花老化种子发芽的影响

从表 4 可以看出, 不同浓度的 Ce(NO₃)₃ 和

2 结果与分析

2.1 不同处理的棉花老化种子发芽指标的方差分析

表 1 表明: 各处理对棉花老化种子的幼苗长度、发芽指数、活力指数、发芽率、相对电导率的影响均达到了极显著水平; 不同浓度的 Ce(NO₃)₃ 对棉花老化种子各项指标的影响亦均达到了极显著水平; 不同浓度的 Asp. 对棉花老化种子相对

发芽率影响不同, 相互间差异比较明显, 其中 A₁ 最显著; 不同浓度 Ce(NO₃)₃ 对棉花老化种子的相对电导率也有显著影响, 其中 A₃ 处理相对电导率最大, A₂ 处理相对电导率最小, 说明 A₃ 对棉花老化种子的细胞膜修复最差, 而 A₂ 对其修复最好, A₁ 介于 A₃ 与 A₂ 之间。

化种子的发芽指数、活力指数、发芽率、幼苗长度的影响没有显著性差异, 而对相对电导率的影响, B₂ 与 B₃、B₁ 达到了显著差异。

Asp. 复配后对棉花老化种子发芽各项生理指标均有较大影响, 其中 A₁B₂ 在所有处理中效果最佳。

表4 $Ce(NO_3)_3$ 和 Asp. 交互效应对棉花老化种子发芽的影响

处理	幼苗长度 (cm)	显著性	发芽指数 (%)	显著性	活力指数 (%)	显著性	处理	相对电导率 (%)	显著性	处理	发芽率 (%)	显著性
A_1B_3	6.50	a	12.47	a	81.60	a	A_2B_3	68.43	a	A_1B_2	57.67	a
A_1B_2	6.07	ab	12.00	a	72.87	ab	A_2B_1	67.70	a	A_1B_3	57.33	ab
A_1B_1	5.77	bc	10.80	ab	62.20	bc	A_2B_2	64.73	a	A_1B_1	54.00	ab
A_3B_2	5.43	bcd	10.07	bc	54.87	cd	A_3B_1	56.00	b	A_3B_2	52.33	ab
A_3B_3	5.33	cde	8.87	cd	47.47	de	A_3B_3	51.60	b	A_3B_3	50.67	b
A_3B_1	4.77	def	8.17	de	38.93	ef	A_3B_2	50.50	b	A_3B_1	47.67	b
A_2B_2	4.77	def	7.57	de	36.10	efg	A_1B_1	42.60	c	A_2B_2	48.33	b
A_2B_1	4.73	ef	7.27	def	34.30	efg	A_1B_2	41.63	c	A_2B_1	46.00	b
A_2B_3	4.17	f	6.50	ef	27.20	fg	A_1B_3	38.33	c	A_2B_3	36.67	bc
ck	4.10	f	5.60	f	22.90	g	ck	38.17	c	ck	33.00	c

3 结论与讨论

由以上分析可知, $Ce(NO_3)_3$ 和 Asp. 处理棉花老化种子, 一定浓度的 $Ce(NO_3)_3$ 和 Asp. 能显著提高其发芽率、发芽指数、活力指数、幼苗长度, 明显地降低其相对电导率。因为相对电导率反映老化种子细胞膜被破坏的程度, 处理后相对电导率降低, 说明细胞膜得到一定程度的修复。虽然 $Ce(NO_3)_3$ 和 Asp. 复配后交互效应不显著, 但其中 $10 \mu\text{g/ml } Ce(NO_3)_3 + 60 \text{ mg/L Asp.}$ 效果比较好。种子老化时细胞结构的完整性遭到了破坏, 膜透性增大, 与活力相关的酶活性(如 POD、SOD、CAT 等酶)下降, 种子内部有害物(如 O_2^- 等)积累, 导致种子生活力下降, 而 $Ce(NO_3)_3$ 处理后可能使种子在萌发过程中 SOD、POD、CAT 活性得到提高, 又可降低 O_2^- 的生成速率, 从而减弱膜脂过氧化作用, 保持了膜的稳定性及细胞

结构的完整性, 使得种子的生活力提高。而 Asp. 能增强植物的抗逆性, 提高植物细胞内一些酶如硝酸还原酶等活性、拮抗生长抑制剂 ABA 对植物生长的抑制作用等^[4], 从而使棉花老化种子生活力提高, 促进发芽。尽管 $Ce(NO_3)_3$ 和 Asp. 的交互效应在本试验中表现不明显, 但从多重比较可见所有处理均优于对照, 这有待于以后继续探索。

参考文献:

- [1] 洪发水, 方能虎, 魏正贵, 等. 铈元素对水稻老化种子发芽影响的研究[J]. 作物学报 2000, 26(6): 937-941.
- [2] 白宝璋, 任永信, 白嵩, 等. 植物生理生化[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2003.
- [3] 龚富生, 张嘉宝, 刘萍, 等. 植物生理学实验[M]. 北京: 气象出版社, 1995.
- [4] 汤菊香, 李明军, 卫秀英, 等. Ca^{2+} 和阿斯匹林对小麦种子发芽和幼苗生长的影响[J]. 河南师范大学学报, 1998, 26(1): 103-106.

(上接第 17 页)1~3 株, 基本苗宜控制在 $90 \sim 120$ 万/ hm^2 。

(3) 培育壮秧 秧田播量 $112.5 \text{ kg}/\text{hm}^2$, 在秧苗一叶一心期喷施多效唑, 促进秧苗矮壮, 增加分蘖。秧龄 25~30 d 适时移栽。

(4) 合理施肥 一般每公顷氮肥施用量(纯氮) $150 \sim 180 \text{ kg}$, 并配施磷肥和钾肥, 坚持前促中稳后控的施肥原则, 以基肥为主, 不施或慎施穗肥, 防止倒伏。

(5) 科学管水 做到“寸水活棵, 浅水分蘖, 够苗晒田, 后期干干湿湿至成熟”, 当大田总茎数达 $250 \sim 300$ 万/ hm^2 时排水晒田。

(6) 防病虫害 根据病情、虫情测报, 防治螟虫、卷叶螟, 严格抓好稻曲病的防治工作, 在剑叶露尖和破口期用 20%井冈霉素 $20 \sim 30 \text{ g}$ 各喷 1 次。

参考文献:

- [1] 沈建新, 缪炳良, 黄宝才. 杂灿稻粤优 938 亲本特性及杂交制种技术[J]. 江苏农业科学, 2001(4): 21-22.
- [2] 纪国成, 卢王印, 陆向阳, 等. 粤优 938 的主要生育特性和栽培技术要点[J]. 中国稻米, 2002(4): 17.
- [3] 李全生, 季卫英, 汪家英, 等. 三系中灿新组合粤优 938[J]. 中国种业, 2002(4): 47.
- [4] 祁道昌. 高产优质杂交稻新组合粤优 938[J]. 信阳农业高等专科学校学报, 2000, 10(2): 17.