

青霉素和 Ca^{2+} 对小白菜老化种子发芽及幼苗生长的影响

高扬帆, 陈 军, 张 莉

(河南科技学院, 新乡 453003)

摘 要: 用不同浓度的青霉素和 Ca^{2+} 处理小白菜老化种子, 试验结果表明, 适宜浓度的青霉素和 Ca^{2+} 对小白菜老化种子的发芽率, 幼苗的根系活力, 叶片叶绿素含量有明显的促进作用。其中青霉素以 400mg/L 效果最好, Ca^{2+} 以 0.015mg/L 浓度是作用最佳, 青霉素与 Ca^{2+} 互作以 0.015mg/L 的 Ca^{2+} + 400mg/L 的青霉素效果最好。

关键词: 青霉素; Ca^{2+} ; 小白菜; 老化种子; 发芽; 幼苗生长

中图分类号: S634 304⁺ **2** **文献标识码:** B **文章编号:** 1001—0009(2006)02—0009—03

种子老化是贮藏过程中普遍存在的一种现象, 有的种子从一成熟就开始了老化, 种子老化后主要表现为呼吸作用减弱, 膜的控制能力下降, 透性改变, 酶活性减弱, 蛋白质变性, 有毒物质积累, 生理衰退, 发芽率降低直至死亡^[1], 即使出苗, 苗弱且生长缓慢, 给农业生产造成一定的影响。因此, 提高老化种子的生活力, 日益受到人们的关注。

据报道, 青霉素有诱导植物 α -淀粉酶形成和促进植物生长等多种生理效应^[2]。另外, 随着钙调蛋白(CaM)的发现, Ca^{2+} 作为细胞内功能调节的第二信使, 在与钙调蛋白结合后能调控植物生长发育的各种过程^[3]。尽管有青霉素、 Ca^{2+} 在调节植物生长发育上应用报道, 但将青霉素和 Ca^{2+} 结合起来应用于小白菜幼苗生长的研究却鲜有报道。为此, 我们将青霉素和 Ca^{2+} 结合对小白菜老化种子发芽和幼苗生长的影响做了初步研究。

1 材料和方法

1.1 供试材料

青霉素为华北制药股份公司生产的医用注射用的青霉素钠盐(在河南科技学院医院购买); CaCl_2 为天津市四道化工厂生产; 供试的小白菜种子品种为五月慢, 在新乡市蔬菜种子市场购买。种子老化处理方法: 用 50% 甲醇溶液浸泡种子 2h, 取出后用吸水纸吸干表面的残留液, 再将其晾干 12h 备用。

1.2 试验设计

试验设计青霉素为 A 因素, 设定 5 个不同的浓度: 50mg/L(A_1), 100mg/L(A_2), 200mg/L(A_3), 400mg/L(A_4), 800mg/L(A_5); Ca^{2+} 为 B 因素, 设定 5 个不同的浓度: 0.01mg/L(B_1), 0.0125mg/L(B_2), 0.015mg/L(B_3), 0.0175mg/L(B_4), 0.02mg/L(B_5); 并采用 A_4 分别和 B 不同浓度混配, 分别为: A_4B_1 , A_4B_2 , A_4B_3 , A_4B_4 , A_4B_5 ; 共 15 个处理, 清水为

对照, 随机排列。

1.3 处理方法

分别取经上述处理液浸泡 24h 的种子各 100 粒置于培养皿中, 于人工气候箱 25℃ 恒温培养, 以去离子水保湿 1~2d 后进行发芽实验, 3d 后用 TTC 法测幼苗根系活力^[4, 5]。再取经上述处理液浸泡 24h 的老化种子各 100 粒用去离子水冲洗 5 次, 吸干表面水, 置于盛有 50ml 去离子水的烧杯中, 于 25℃ 下浸泡 12h(期间摇动一次), 用 DosJ-308 型电导仪测电导度^[6]; 最后取经上述处理液浸泡 24h 的老化种子 5d 后用 721 型分光光度计测定幼苗叶片叶绿素含量^[7]。以上测定均做三次重复。

2 结果与分析

2.1 不同浓度青霉素处理对小白菜老化种子发芽及幼苗生长指标的影响

对不同浓度的青霉素处理老化的小白菜种子、幼苗生理指标进行显著性检验, 结果见表 1。由表 1 可知, 不同浓度的青霉素对老化的小白菜种子的发芽率、叶绿素含量、根系活力均有显著影响, 且幼苗叶绿素含量、根系活力在一定浓度范围内随着浓度增大而增大, 但超过一定浓度, 幼苗叶绿素含量、根系活力则呈下降趋势。说明青霉素在一定浓度范围内能提高老化的小白菜种子的发芽率、增强种子活力、促进幼苗生长。且以 A_4 浓度为最好, 明显的优于 CK, 差异达显著水平。

2.2 不同浓度 Ca^{2+} 对小白菜老化种子发芽及幼苗生长指标的影响

对不同浓度的 Ca^{2+} 处理老化的小白菜种子、幼苗生理指标进行显著性检验, 结果见表 2。由表 2 可知, 不同浓度的 Ca^{2+} 对老化的小白菜种子的发芽率、叶绿素含量、根系活力均有显著影响, 且幼苗叶绿素含量、根系活力在一定浓度范围内随着浓度增大而增大, 但超过一定浓度, 幼苗叶绿素含量、根系活力则呈下降趋势。说明 Ca^{2+} 在一定浓度范围内能提高老化的小白菜种子的发芽率、增强种子活力、促进幼

* 基金项目: 国家科技部科技攻关项目(2004BA520A06—11)
收稿日期: 2005—11—10

苗生长。且以 B₃ 浓度为最好, 明显的优于 CK, 差异达显著 水平。

表 1 不同青霉素浓度处理对小白菜老化种子发芽及幼苗生长指标的影响

青霉素	发芽率 %	显著性	青霉素	叶绿素含量 mg/ g	显著性	青霉素	根系活力 μg TPF/ g ° h	显著性
A ₅	54. 0	a	A ₅	0. 91	a	A ₄	15. 19	a
A ₄	52. 5	ab	A ₄	0. 91	a	A ₅	12. 97	ab
A ₃	50. 8	ab	A ₃	0. 86	a	A ₃	10. 91	ab
A ₂	48. 0	ab	A ₂	0. 85	a	A ₂	10. 66	ab
A ₁	40. 5	b	A ₁	0. 60	b	A ₁	7. 55	ab
CK	33. 0	b	CK	0. 53	b	CK	6. 88	b

表 2 不同浓度 Ca²⁺ 对小白菜老化种子发芽及幼苗生长指标的影响

Ca ²⁺	发芽率 %	显著性	Ca ²⁺	叶绿素含量 mg/ g	显著性	Ca ²⁺	根系活力 μg TPF/ g ° h	显著性
B ₄	46. 5	a	B ₃	0. 94	a	B ₃	16. 10	a
B ₃	44. 0	ab	B ₂	0. 91	a	B ₂	10. 68	b
B ₅	43. 5	ab	B ₁	0. 87	a	B ₁	9. 99	b
B ₂	40. 5	ab	B ₄	0. 84	a	B ₄	9. 24	b
B ₁	38. 4	b	B ₅	0. 82	a	B ₅	9. 12	b
CK	33. 0	b	CK	0. 53	b	CK	6. 88	c

2.3 Ca²⁺ 和青霉素互作效应对小白菜老化种子发芽及幼苗生长的影响

对不同浓度的 Ca²⁺ 和 400mg/ L 青霉素混用处理老化的小白菜种子、幼苗生理指标进行显著性检验, 结果见表 3。由表 3 可知, 不同浓度的 Ca²⁺ 和 400mg/ L 青霉素混用处理对老化的小白菜种子的发芽率、叶绿素含量、根系活力均有显

著影响, 且幼苗叶绿素含量、根系活力在一定浓度范围内随着浓度增大而增大, 但超过一定浓度, 幼苗叶绿素含量、根系活力则呈下降趋势。说明 Ca²⁺ 和 400mg/ L 青霉素混用处理老化的小白菜种子在一定浓度范围内能提高老化的小白菜种子的发芽率、增强种子活力、促进幼苗生长。且以 A₄B₃ 浓度为最好, 明显的优于 CK, 差异达显著水平。

表 3 Ca²⁺ 和青霉素互作效应对小白菜老化种子发芽及幼苗生长的影响

处理	发芽率 %	显著性	处理	叶绿素含量 mg/g	处理	根系活力 μg TPF/g ° h	显著性	
A ₄ B ₂	49. 5	a	A ₄ B ₃	0. 97	a	A ₄ B ₃	15. 19	a
A ₄ B ₃	44. 0	ab	A ₄ B ₂	0. 96	a	A ₄ B ₁	10. 82	b
A ₄ B ₁	43. 0	ab	A ₄ B ₁	0. 92	a	A ₄ B ₂	10. 90	b
A ₄ B ₅	42. 5	ab	A ₄ B ₄	0. 87	a	A ₄ B ₄	10. 35	b
A ₄ B ₄	38. 0	b	A ₄ B ₅	0. 80	a	A ₄ B ₅	9. 77	b
CK	33. 0	b	CK	0. 53	b	C K	6. 88	c

3 讨论

从以上结果可以看出, 采用不同浓度的青霉素溶液和 Ca²⁺ 溶液处理老化小白菜种子, 对老化种子的发芽和幼苗生长都有不同程度的影响。综合各项指标, 各个处理均和对照有显著差异, 在不同浓度的青霉素处理下, 以 A₄ 为最好; 不同浓度的 Ca²⁺ 处理下以 B₃ 为最好; 在青霉素和 Ca²⁺ 的互作效应中, 以 A₄B₃ 为最好。显著提高种子的发芽率, 促进幼苗的健壮生长, 提高成苗率。其原因可能是青霉素、Ca²⁺ 可能参与诱导生长素、赤霉素等生长促进型激素的生物合成及可能提高植物组织细胞内其他酶(如 NAD 激酶, ATP 酶等)的

活性, 青霉素还可以促进叶绿体色素的合成及抑制其降解; 另外, 青霉素和 Ca²⁺ 也可能促进细胞伸长生长等过程, 从而使小白菜老化种子生活力提高, 发芽受到促进。

青霉素价格便宜, 使用方便, 效果好, 无污染, 符合绿色蔬菜的生产要求, 因此, 应深入研究青霉素在各种蔬菜上的使用技术, 为无公害蔬菜提供理论。

参考文献:

[1] 陆定志, 傅佳瑞, 宋松泉. 植物衰老及其调控[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997
[2] 李海航. 青霉素在高等植物中的作用[J]. 植物生理学通讯, 1987(5): 347~ 351

[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, 73276

[4] 汤菊香, 冯艳芳. KH_2PO_4 和青霉素对小麦老化种子发芽及幼苗生长的影响[J]. 种子, 2001, (4): 19~20

[5] 徐雅丽. 乙烯利、青霉素对香石竹玻璃苗生理生化指标的影响[J]. 塔里木农垦大学学报, 2000, (4): 27~29

[6] 谭彦邦, 姜维明. 青霉素对水稻老化种子发芽的影响[J]. 植物生理学通讯, 1990, (5): 32~34

[7] 龚富生. 植物生理学实验[M]. 气象出版社, 1995, 73~76

Effects of Penicillin and Ca^{2+} on the Germination of Aged Cabbage Seed and the Growth of Seedling

GAO Yangfan, CHEN Jun, ZHANG Li

(Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003)

Abstract: The effects of the different of penicillion and Ca^{2+} on the germination of aged cabbage seed were studied. The results showed that some characteristics were improved with the suitable concentration of penicillin and Ca^{2+} . Such as cabbage seed germination percentage, the chlorophyll of leaves, the vigour of root system. The ideal concentration of penicillin was 400mg/L, and 0.015mg/L of Ca^{2+} was good, The 0.015mg/L Ca^{2+} + 100mg/L penicillin was best.

Keywords: penicillin; Ca^{2+} ; cabbage; aged seed; germination; the growth of seedling

无公害蔬菜是指没受到有害物质污染的蔬菜, 也称绿色蔬菜或洁净蔬菜, 实际上是指商品蔬菜中不含有毒物质, 或把有毒物质含量控制在允许的范围以内, 即农药残留不超标, 硝酸盐含量不超标, “三废”有害物质不超标, 病原微生物不超标。达到上述标准即可称为无公害蔬菜。

采用综合防治技术控制病虫害是无公害蔬菜生产最关键的环节, 要以农业防治为基础, 重点采用生物防治的方法, 协调利用物理防治, 科学地配合化学农药防治, 达到既把病虫害的危害控制住, 又做到蔬菜农药残留符合规定。

在目前的条件下, 无公害蔬菜的生产还离不开化学农药, 关键是如何科学合理地施用, 既要发挥农药的最佳防治效果, 又要把农药的用量降到最低限度, 遵循“严格、准确、适量”的原则, 使蔬菜中的农药残留量控制在允许的范围, 做到安全、合理、高效。

1. 无公害蔬菜生产使用农药应有严格筛选, 优先使用生物农药, 有选择地使用高效、低毒、低残留农药。其中杀虫剂类有 Bt 系列、阿维菌素系列, 植物提取物类, 昆虫激素类, 以及乐果、敌百虫、辛硫磷、乐斯本等少数有机磷农药。杀菌剂有: 多菌灵、加瑞农、克露、托布津、波尔多液, 农用链霉素等。除草剂有: 乙草胺、都尔、氟乐灵等。

2. 在蔬菜生产中, 严格禁止使用甲胺磷、呋喃丹、杀虫脒、氧化乐果、三氯杀螨醇、甲基 1605、除草腈等农药。

3. 生产者要严格掌握各种农药的安全间隔期。一般生

物农药 3~5d, 菊酯类农药 5~7d, 有机磷农药 7~10d。杀菌剂除百菌清、多菌灵要求 14d 以上, 其余均为 7~10d。

4. 准确把握防治短期, 对症下药。根据病虫害的消长规律, 准确把握防治短期, 选用适宜的农药, 有事半功倍的效果。如防治红蜘蛛应掌握在点片发生阶段。夜蛾类害虫的防治应在傍晚, 白天施药对它们几乎没有效果。豆类、瓜类病毒与苗期蚜虫有关, 防治好苗期蚜虫能明显降低病毒的发病率。

5. 根据病虫害在田间的发生情况, 准确选择施药方式, 使用适合施药器具。常用的方法有喷雾法、喷粉法、撒粉法、熏蒸法和土壤处理法等。对食叶和刺吸叶汁的害虫可用喷雾、喷粉的方法, 食根害虫或根病可用灌根的方式防治, 保护地可用粉尘、烟剂和土壤熏黑蒸剂等。

6. 适时、交替、科学用药。适量用药是科学用药的主要手段, 什么样的病虫害, 用什么药, 用多少剂量, 都应严格掌握。增强药效、克服和延缓抗药性的有效方法之一就是交替使用不同作用机理的两种以上的农药, 而且要注意, 选择没有交互抗药性的药剂交替使用。如需混配农药, 就按相关农药品种混配, 不能随意乱配。如代森锰锌可与敌百虫、敌敌畏、乐果混用, 却不能与波尔多液、石硫合剂、硫酸铜等混用, 且应现用现配。

(山东省枣庄市薛城区人民政府农业局, 270000)