

氯化胆碱浸种对黄瓜幼苗部分生理特性的影响

张永平, 乔永旭, 崔 欣

(唐山师范学院 生命科学系 河北 唐山 063000)

摘 要: 研究了 50、100、200、400 mg/L 的氯化胆碱(CC)浸种对二叶一心期黄瓜幼苗生理特性的影响。结果表明:当 CC 溶液浓度在 50~200 mg/L 时,随 CC 浓度的增加,黄瓜种子的发芽率随之增加;但当 CC 浓度增加到 400 mg/L 时,黄瓜种子的发芽率显著低于对照。二叶一心期的黄瓜幼苗的生物量及叶片中可溶性糖含量也表现出与发芽率相似的趋势;叶绿素含量随着 CC 浓度的增加而增加;与对照相比,CC 处理增加了黄瓜幼苗叶片中可溶性蛋白质含量及过氧化物酶(POD)活性。总之 CC 有改善黄瓜幼苗根系发育、增加物质积累和促进植物生长的作用,其最适浓度为 200 mg/L。

关键词: 氯化胆碱;浸种;黄瓜幼苗;生理特性

中图分类号: S 642.204⁺.1 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2009)06-0027-03

氯化胆碱(CC)能参与动物体的脂肪代谢并和神经传导相关,为畜禽维持正常生理机能所必需的有机化合物^[1]。近年来的研究表明 CC 对植物的生长发育也表现出一定的调节作用:如提高幼苗生长和光合速率,提高块茎和块根产量,增强植物抗性等^[2];植物的种子经 CC 处理后,植株体内的膜脂组分发生改变,尤其是磷脂酰胆碱(PC)和磷脂酰乙醇胺(PE)显著增加^[3],而 PC 在调节膜脂的流动性方面起重要作用^[4]。因此,CC 浸种可能通过提高植物膜脂的流动性,增强植物的抗性。黄瓜植株对多种胁迫敏感,尤其是生长不良的植株对各种逆境的抵抗能力更差,而培育较为健壮的幼苗对黄瓜生产来说显得尤为重要。关于 CC 浸种对黄瓜幼苗生长的影响是该试验的研究内容。

1 材料与方法

1.1 材料培养

供试黄瓜品种为唐秋一号,由唐山市农业科学研究院提供。选择饱满均匀的种子,温汤浸种后转到培养皿中,用 15 mL CC 溶液浸种,浓度分别为 50、100、200、400 mg/L,以蒸馏水作对照,25℃下浸种 24 h。每处理重复 3 次,每重复用 30 粒种子。浸种过程中,每隔 1 h 搅拌 1 次。浸种后将种子用蒸馏水洗净,移入到底部放双层滤纸的培养皿中,加 5 mL 蒸馏水在 28℃条件下光照培养箱中保湿催芽,催芽期间每 6 h 测定 1 次种子发芽率。催芽完成后选长势一致的种子播于苗钵中,以草炭为基

质,定期浇灌完全营养液进行培养,培养期间温室为 25/15℃。待幼苗长至二叶一心后测定各项生理指标。

1.2 测定方法

1.2.1 种子发芽率的测定 以芽长超过 1/2 种子长为发芽标准(约 18 h 时),每隔 6 h 记录 1 次发芽数,连续记录 3 次,计算发芽率。

1.2.2 生物量和株高、茎粗的测定 黄瓜幼苗长到二叶一心时,测定植株生物量和株高、茎粗。其中株高以子叶到生长点之间的距离为准,茎粗是测定黄瓜幼苗子叶节下 1 cm 处直径。测定干重时,材料于 120℃下烘 15 min 后,再在 80℃下烘至恒重。

1.2.3 叶片中可溶性糖、可溶性蛋白、叶绿素含量及过氧化物酶活性的测定^[5] 可溶性糖含量的测定采用蒽酮比色法,可溶性蛋白含量的测定采用考马斯亮蓝法,叶绿素含量的测定采用丙酮提取法,过氧化物酶活性采用愈创木酚法^[5]。

2 结果与分析

2.1 CC 浸种对黄瓜种子萌发的影响

随 CC 浓度的增加,黄瓜种子发芽率呈先升高后降低的趋势(图 1)。即黄瓜种子经 50、100、200 mg/L 浓度的处理后,30 h 的发芽率都显著高于对照组,分别比对照提高了 16.1%、27.7%、37.3%。当 CC 浸种浓度达到 400 mg/L 时比对照降低了 21.28%,可见,400 mg/L CC 对黄瓜种子发芽率具有抑制作用。

2.2 CC 浸种对黄瓜幼苗生物量及茎高、茎粗的影响

随 CC 浓度的增加,黄瓜幼苗的生物量先升高后降低,即 50、100、200 mg/L 浓度 CC 处理的植株地上部鲜重、干重与对照相比,促进效应随着处理浓度的增加而增加,200 mg/L 浓度处理与对照相比增加了 42.7%,差

第一作者简介:张永平(1978-),女,博士,讲师,现从事植物生理生化方向科研与教学工作。E-mail: zhyongping@163.com。

基金项目:唐山师范学院科学研究基金资助项目(07A06)。

收稿日期:2008-12-27

显著; 当 CC 浓度大于 200 mg/L 时植株地上部生物量呈下降趋势。黄瓜幼苗地下部鲜重和根干重表现出与地上部相似的趋势(图 2)。

从图 3 可以看出, 200 mg/L 浓度 CC 浸种后的黄瓜

幼苗的株高、茎粗受到促进; 而 400 mg/L 的 CC 溶液浸种却对黄瓜幼苗的株高、茎粗造成抑制作用; 当 CC 浸种溶液浓度为 50~100 mg/L 时, 黄瓜幼苗的株高、茎粗未表现出明显的变化。

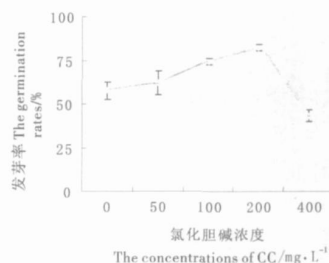


图 1 CC 浸种对黄瓜种子发芽率的影响

Fig. 1 Effects of seed soaking in CC solution on the germination rates of the cucumber seeds

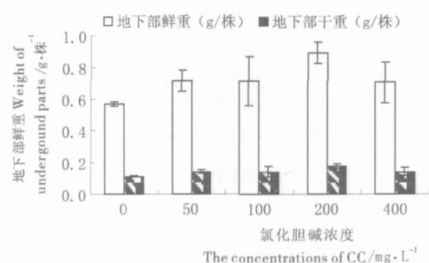
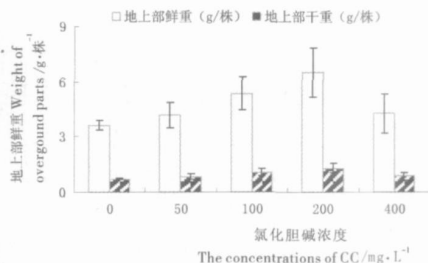


图 2 CC 浸种对二叶一心期黄瓜植株地上部与地下部生物量的影响

Fig. 2 Effects of seed soaking in CC solution on the fresh and dry weights of the cucumber seeds

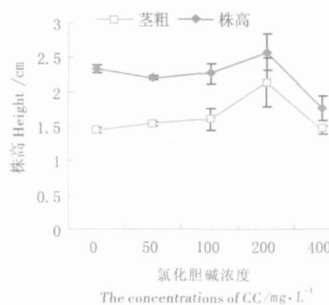


图 3 CC 浸种对二叶一心期黄瓜幼苗株高、茎粗的影响

Fig. 3 Effects of seed soaking in CC solution on the heights and disimeters of the cucumber seeds

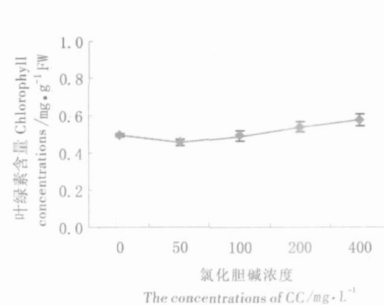


图 4 CC 浸种对二叶一心期黄瓜幼苗叶绿素含量的影响

Fig. 4 Effects of seed soaking in CC solution on chlorophyll concentrations of the cucumber seeds

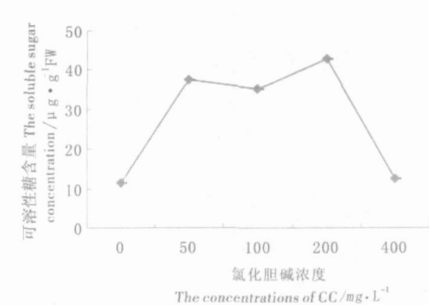


图 5 CC 浸种对二叶一心期黄瓜幼苗可溶性糖含量的影响

Fig. 5 Effects of seed soaking in CC solution on the soluble sugar of the cucumber seeds the contents

2.3 CC 浸种对黄瓜幼苗叶绿素含量和可溶性糖含量的影响

图 4 表明, 与对照相比, 黄瓜种子经 50 mg/L 与 100 mg/L CC 溶液浸种处理后, 其幼苗叶片的叶绿素含量没表现出明显的变化; 但当 CC 浓度增加到 200 mg/L 或 400 mg/L 时, 幼苗的叶绿素含量与对照相比分别提高了 7.83%、13.81%, 促进效果随着 CC 浓度的增加而增加。

CC 浸种处理后, 黄瓜幼苗叶片中可溶性糖含量发生了明显的变化。在 50~200 mg/L 的浓度范围内, 黄瓜幼苗叶片中可溶性糖含量基本上是随着 CC 处理浓度的增加而升高的, 且均显著高于对照植株的可溶性糖含量; 但当 CC 的浓度增加到 400 mg/L 后, 植株的可溶性糖含量却急剧下降至对照水平(图 5)。

2.4 CC 浸种对黄瓜幼苗可溶性蛋白含量的影响

图 6 表明, 适当浓度的 CC 浸种处理对黄瓜幼苗的可溶性蛋白含量具有促进作用。50、100、200、400 mg/L

浓度的 CC 处理的黄瓜幼苗叶片中的可溶性蛋白的含量与对照相比分别提高了 9.56%、2.57%、22.23%、15.7%, 其中 200 mg/L 的 CC 促进效应最明显。

2.5 CC 浸种对黄瓜幼苗过氧化物酶(POD)活性的影响

经 50、100、200、400 mg/L 浓度的 CC 处理后, 黄瓜幼苗叶片中 POD 的活性分别比对照增加了 20.46%、21.23%、9.12% 和 17.32%, 其中 100 mg/L 浓度的 CC 处理种子对黄瓜幼苗的 POD 活性促进效果最佳(图 7)。

3 讨论

CC 浸种能够明显影响种子的发芽率, 低浓度促进种子萌发, 而高浓度则抑制种子萌发(图 1、2), CC 处理可能提前启动种子萌发过程中的碳代谢, 产生能量和小分子物质促进种子的萌发。另外 CC 也有植物生长调节剂的作用, 小剂量时明显促进种子萌发, 过量时表现出相反作用。CC 处理后植株可溶性糖含量增加明显(图 5), 这可能与通过增加叶绿素含量从而促进光合作用相关(图 4), 张燕在烟草幼苗叶片中已经证实了这个观

点^[9]。黄瓜子叶经 CC 浸泡后,能够促进其转绿、生长及下胚轴不定根分化^[7],这也与该研究的结论相一致。

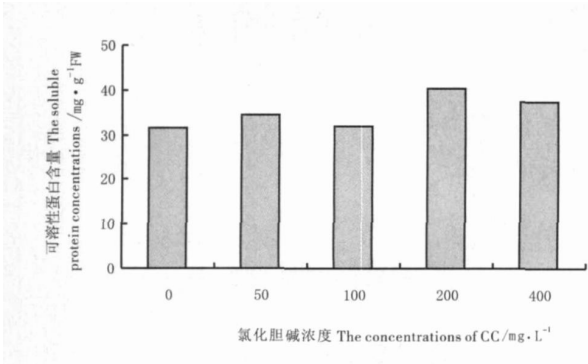


图6 CC 浸种对二叶一心期黄瓜幼苗可溶性蛋白含量的影响
Fig. 6 Effects of seed soaking in CC solution on soluble protein contents of the cucumber leaves

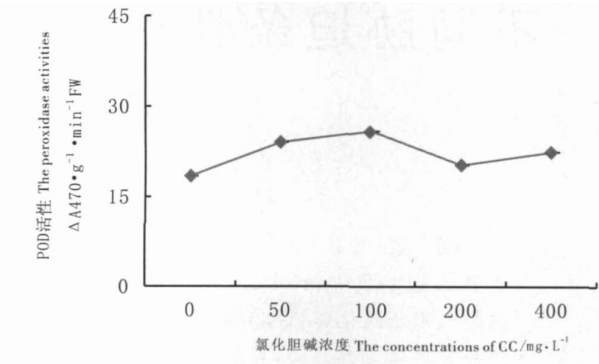


图7 CC 浸种对二叶一心期黄瓜幼苗过氧化物酶(POD)活性的影响
Fig. 7 Effects of seed soaking in CC solution on the peroxideas(POD) activities of the cucumber leaves

CC 处理的浓度也影响黄瓜幼苗叶片中可溶性蛋白的含量,低浓度促进蛋白质含量的增加,而高浓度则相反(图 6)。可溶性蛋白含量的增加能明显增强植物的抗旱性。适宜浓度的 CC 也能够增强 POD 的活性 POD 是植物体内普遍存在的一种酶,是种子萌发与幼苗生长的一种主要酶类^[8],该研究表明,50~400 mg/L 的 CC 明显提高黄瓜幼苗 POD 活性(图 7),其活性的增加能提高黄瓜幼苗的代谢强度,减轻活性氧引起的膜脂过氧化作用。总之,50~200 mg/L 浓度 CC 处理能够显著提高黄瓜种子的萌发率。50~400 mg/L 的 CC 处理对黄瓜幼苗的叶绿素含量、可溶性糖和可溶性蛋白含量均产生了不同程度的促进作用,从而可以提高黄瓜幼苗的光合作用,促进幼苗的生长,为植株的高产和优质奠定了基础。

参考文献

[1] 骆浩文. 氯化胆碱的应用研究[J]. 饲料博览, 2001(1): 10-11.

[2] 李伶俐, 李文, 马宗斌. 氯化胆碱对棉苗生长及某些生理特性的影响[J]. 植物生理学通讯, 1999 35(1): 18-20.
[3] Novitskaya G V. Effect of Choline Chloride on the Lipid Content and Composition in the Leaves of Principal Magnetically-Oriented Radish Types[J]. Russian Journal of Plant Physiology, 2004, 51(3): 361-371.
[4] 盛瑞艳, 李鹏民, 薛国希, 等. 氯化胆碱对低温弱光下黄瓜幼苗叶片细胞膜和光合机构的保护作用[J]. 植物生理与分子生物学学报, 2006, 32(1): 87-93.
[5] 郝建军, 康宗利, 于洋. 植物生理学实验技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006.
[6] 张燕, 方力, 李天飞, 等. 氯化胆碱浸种对烟草幼苗某些生理特性的影响[J]. 植物生理学通讯, 2004, 40(2): 164-166.
[7] 陈以峰, 周燮. 氯化胆碱对多种逆境下作物膜稳定性的影响[J]. 华北农学报, 1997, 12(2): 54-58.
[8] 朱诚, 房正浓, 曾广文. 高压静电场处理对老化黄瓜种子脂质过氧化的影响[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2000, 26(2): 127-130.

Effects of Seed Soaking in Choline Chloride Solution on the Physiological Characteristics of the Cucumber Seedlings

ZHANG Yong-ping, QIAO Yong-xu, CUI Xin

(Department of Life Science, Tangshan Teachers' College, Tangshan, Hebei 063000, China)

Abstract: The effects of seed soaking of four CC solutions in concentrations of 50, 100, 200, 400 mg/L on the physiological characteristics of the cucumber seedlings were studied. The results showed that the germination rates of the cucumber seeds treated with the concentrations of 50~200 mg/L CC were significantly promoted; but were lowed when 400 mg/L. The fresh weights and dry biomass of the cucumber plants and the content of the soluble sugar of the cucumber leaves increased with the increasing of CC concentration of 50~200 mg/L, but decreased with the increasing CC concentration of 200~400 mg/L. Chlorophyll concentration was enhanced with the increasing of CC concentration. Compared to the control, cucumber leaves overall soluble protein content and peroxidase (POD) activity were also significantly higher, 100 and 200 mg/L being better CC concentration. It is showed that CC could improve the development of cucumber seedling roots to increase the accumulation of material and promote the growth of plants, especially 200 mg/L.

Key words: Choline chloride; Soaking; Cucumber seedlings; Physiological characteristics