

氯化胆碱浸种对烟草幼苗某些生理特性的影响

张燕* 方力 李天飞 姚照兵

云南烟草科学研究院生物技术重点实验室, 昆明 650106

提要 烟草种子经氯化胆碱(CC)溶液浸种后, 萌发种子的呼吸速率和 α -淀粉酶活性提高, 烟苗茎高和根系伸长受抑制, 但根系活力和单位长度内苗干重显著增加; 幼苗叶片中可溶性糖、可溶性蛋白质和叶绿素含量提高; 超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)和硝酸还原酶(NR)活性也随氯化胆碱浓度的增大而明显提高。

关键词 氯化胆碱; 烟草幼苗; 生理特性

Effects of Seed Soaking in Choline Chloride Solution on Some Physiological Characteristics of Tobacco Seedlings

ZHANG Yan*, FANG Li, LI Tian-Fei, YAO Zhao-Bing

Key Laboratory of Biotechnology, Yunnan Academy of Tobacco Science, Kunming 650106

Abstract After the tobacco seeds were soaked in choline chloride (CC) solution with different concentrations, the vitality of roots and dry weight of seedlings in unit length were increased while the height of seedlings and length of radicle were decreased. It also could increase respiration rate and α -amylase activity of germinating seeds, the contents of soluble sugar and protein and chlorophyll in seedlings. The activities of superoxide dismutase (SOD), peroxidase (POD) and nitratase (NR) in leaves increased with increasing of concentrations of CC.

Key words choline chloride; tobacco seedlings; physiological characteristics

近年来的研究认为, 氯化胆碱(choline chloride, CC)能调节作物的多种生理活动^[1], 如提高种子活力, 壮苗等。CC还能削弱低温或干旱胁迫对水稻^[2]、玉米^[3]幼苗细胞膜的损伤, 缓解逆境对植物的胁迫, 或提高其抗逆性。但CC在烟草中的应用报道尚少。本文研究烟草种子经CC浸种后长出的幼苗某些生理特性的变化, 以期能为培育烟草壮苗和增强幼苗抗逆性提供参考。

材料与方法

实验材料为烟草(*Nicotiana tabacum*)品种NC89。选择健壮饱满的种子, 用1%次氯酸钠消毒, 无菌水冲洗后, 放入培养皿中, 分别用10、20、30、40、50 mg·L⁻¹的氯化胆碱溶液浸种24 h。药液量以淹没种子为度, 蒸馏水浸种作对照。每个处理重复6次。浸种后, 种子用蒸馏水冲洗干净并用滤纸吸干水分, 播种于砂中, 在25℃黑暗条件下发芽。种子萌发后, 每天补充Hongland培养液, 光照12 h, 温度(25±2)℃。培养20 d后, 选取生长一致的幼苗测定有关生理

生化指标。

根长、苗高用直尺测量; 根系活力、吸收面积及可溶性糖含量参照文献4的方法测定; 叶绿素测定参照苏正淑和张宪政^[5]的方法; 种子萌发第6天分别按文献6和文献4的方法测定萌发种子的呼吸速率和 α -淀粉酶活性; 蛋白质含量测定用考马斯亮蓝法^[7]; POD和NR酶活性参照文献8的方法; SOD活性参照文献9的方法。

结果与讨论

1 氯化胆碱浸种对烟草幼苗生长的影响

表1显示, 种子经不同浓度的氯化胆碱浸种后, 苗高和苗干重虽有降低, 但单位长度内的苗干重则有增加的趋势。胚根伸长虽受到抑制, 但根系干物质积累量略有增加, 根干重和根冠比增大。表现出氯化胆碱有促根壮苗作用, 这对生产

收稿 2003-06-24 修定 2003-08-21

* E-mail: yanzhkm@sian.com, Tel: 0871-8316659

中培育壮苗有一定的实际意义。

2 氯化胆碱浸种对烟草幼苗根系活力的影响

由表2可见, 种子经氯化胆碱浸种后, 幼苗根系活力提高, 根系总吸收面积以及活跃吸收面

积占总吸收面积的比值也增大。氯化胆碱浓度过高时, 其对根系活力的增强效应相对减弱, 但仍比不以氯化胆碱浸种的高。说明氯化胆碱对提高烟草根系活力有一定的促进作用, 这有助于增强

表1 氯化胆碱浸种对烟草幼苗生长的影响

Table 1 Effects of CC on growth of tobacco seedlings

处理浓度/ mg L ⁻¹	苗高/ mm	苗干重/ mg (100株) ⁻¹	根长/ mm	根干重/ mg (100株) ⁻¹	单位长度内苗干重/ mg (mm) ⁻¹	根冠比
0	12.9 a A	13.7 a A	13.2 a A	6.71 e E	1.06 f F	0.49 f E
10	12.6 b B	13.7 a A	13.1 a A	7.26 d D	1.09 e E	0.53 e D
20	11.7 c C	13.3 b B	12.6 b B	7.71 b B	1.14 d D	0.58 d C
30	10.4 d D	12.5 c C	11.4 c C	7.88 a A	1.20 c C	0.63 b B
40	9.22 e E	10.8 d D	10.8 d D	7.34 c C	1.31 b B	0.68 a A
50	8.88 f F	10.6 e D	10.2 e D	6.47 f F	1.34 a A	0.61 c B

Duncan氏新复极差法测验(SSR法), 不同大小写字母分别表示在0.01和0.05水平上差异。表2~5同此。

表2 氯化胆碱浸种对烟草幼苗根系活力的影响

Table 2 Effects of CC on root activity of tobacco seedlings

处理浓度/mg L ⁻¹	根系活力/ $\mu\text{g}(\alpha\text{-萘胺})\cdot\text{g}^{-1}(\text{FW})\cdot\text{h}^{-1}$	根总吸收面积/ m^2	根活跃吸收面积/ m^2	占总吸收面积的%
0	22.2 a A	6.12 e E	1.98 e E	32.4 e D
10	25.6 b B	6.68 d D	2.21 d D	33.1 b B
20	29.4 c C	7.33 c C	2.45 c C	34.8 a A
30	35.6 d D	7.78 b B	2.54 b B	32.6 d C D
40	37.9 e E	7.84 a A	2.57 a A	32.8 c C
50	33.5 f F	7.77 b B	2.46 c C	31.7 f E

根系吸收养分的能力, 培育壮苗。

3 氯化胆碱浸种对萌发种子呼吸速率和 α -淀粉酶活性的影响

表3显示, 经氯化胆碱浸种后萌发种子的呼吸速率提高, 并随CC浓度的增加而增大, α -淀粉酶活性也明显增高。这与通常认为 α -淀粉酶活性提高可加速种子内淀粉等贮藏物质的水解和转化, 从而增强种子萌发时的呼吸速率的说法是一致的。

4 氯化胆碱浸种对烟草幼苗中可溶性糖、可溶性蛋白质和叶绿素含量的影响

在氯化胆碱的影响下, 幼苗叶片中可溶性

表3 氯化胆碱浸种对烟草萌发种子呼吸速率和 α -淀粉酶活性的影响

Table 3 Effects of CC on respiration rate and α -amylase activity of germinating seeds

处理浓度/ mg L ⁻¹	呼吸速率/ $\mu\text{mol}(\text{O}_2)\cdot\text{g}^{-1}(\text{FW})\cdot\text{h}^{-1}$	α -淀粉酶活性/ mg(麦芽糖) $\cdot\text{g}^{-1}(\text{FW})\cdot\text{h}^{-1}$
0	1.74 f F	1.98 e E
10	1.82 e E	2.15 d D
20	1.89 d D	2.48 c C
30	1.96 c C	2.64 b B
40	2.14 b B	2.78 a A
50	2.26 a A	2.80 a A

表4 氯化胆碱浸种对幼苗可溶性糖、可溶性蛋白质及叶绿素含量的影响

Table 4 Effects of CC on the contents of soluble sugar, protein and chlorophyll of tobacco seedlings

处理浓度/ mg·L ⁻¹	可溶性糖/ mg·g ⁻¹ (FW)	可溶性蛋白质/ mg·g ⁻¹ (FW)	叶绿素/ mg·g ⁻¹ (FW)
0	5.95 e D	0.18 e E	1.44 f E
10	6.03 d D	0.22 d D	1.46 e D
20	6.51 c C	0.24 d CD	1.49 d D
30	6.55 c C	0.27 c C	1.53 c C
40	7.24 b B	0.33 b B	1.62 a A
50	8.09 a A	0.41 a A	1.57 b B

表5 氯化胆碱浸种对烟草幼苗几种酶活性的影响
Table 5 Effects of CC on several enzyme activities in tobacco seedlings

处理浓度/ mg·L ⁻¹	SOD活性/ U·g ⁻¹ (FW)	POD活性/ $\Delta A_{470} \cdot g^{-1}(FW) \cdot min^{-1}$	NR活性/ $\mu g(NO_2) \cdot g^{-1}(FW) \cdot h^{-1}$
0	8.63 f F	12.6 e E	19.3 f F
10	9.72 e E	15.2 d D	23.4 e E
20	10.2 d D	17.8 c C	25.5 d D
30	11.3 c C	21.2 b B	27.6 c C
40	11.7 b B	21.4 b AB	30.2 b B
50	12.6 a A	22.1 a A	31.5 a A

糖、可溶性蛋白质及叶绿素含量均随着氯化胆碱浓度的增高而有不同程度提高(表4)。

5 氯化胆碱浸种对烟草幼苗 SOD、POD 和 NR 酶活性的影响

由表5可见, 种子经氯化胆碱浸种后, 幼苗中 SOD、POD 和 NR 酶活性均有所提高, 氯化胆碱浓度增大, 酶活性增加趋势明显, POD 和 NR 酶增加较 SOD 酶显著。

参考文献

- 1 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. 植物生理学通讯, 1999, 35(1):18~20
- 2 梁周, 何若天. 氯化胆碱对低温胁迫下水稻的保护效应. 中国水稻科学, 1999, 13(1):31~35
- 3 何冰, 许鸿源, 何若天. 氯化胆碱对干旱胁迫下玉米幼苗叶片膜结构保护机制的研究. 广西农业生物科学, 1999, 18(4):253~257
- 4 山东农学院, 西北农学院编. 植物生理学实验指导. 济南: 山东科学技术出版社, 1980. 179~187, 200~203, 32~36
- 5 苏正淑, 张宪政. 几种测定植物叶绿素含量的方法比较. 植物生理学通讯, 1989, (5):77~78
- 6 薛应龙主编. 植物生理学实验. 北京: 高等教育出版社, 1985. 90~95
- 7 李琳, 焦新之. 应用蛋白质染色剂考马斯亮蓝G-250测定蛋白质的方法. 植物生理学通讯, 1980, (6):52~55
- 8 张志良主编. 植物生理学实验指导. 北京: 高等教育出版社, 1990. 102~154
- 9 王爱国, 罗广华, 邵从本等. 大豆种子超氧化物歧化酶的研究. 植物生理学报, 1983, 9(1):77~80