

化学处理对菠菜种子萌发的影响

李玉红, 唐爱均, 张恩让

(西北农林科技大学园艺学院, 陕西杨凌 712100)

摘要: 为了提高菠菜种子的发芽势, 采用 6 种处理方法: ①—0.4 MPa 的 PEG-6000 渗透调节处理; ②不同浓度的 KNO_3 处理; ③不同浓度的 GA_3 处理; ④20% H_2O_2 处理; ⑤20% H_2O_2 处理 5 min 后再用不同浓度的 GA_3 处理; ⑥1% 硼酸处理来测验其在提高种子发芽势上的有效性。结果表明, 除 20% H_2O_2 处理和 1% 硼酸处理能显著提高种子的发芽势外, 其余 4 个处理对提高种子发芽势均无效果。

关键词: 菠菜种子; 化学处理; 萌发

中图分类号: S330.2

文献标识码: A

文章编号: 1004-1389(2003)02-0116-03

Effects of Chemical Treatments on Spinach Seeds Germination

LI Yu-hong, TANG Ai-jun, ZHANG En-rang

(College of Horticulture, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling Shaanxi 712100, China)

Abstract: To enhance spinach seeds germination, spinach seeds were subjected to: ①preconditioning with —0.4MPa PEG-6000; ②different concentration KNO_3 ; ③ 250 mg/L and 500 mg/L GA_3 ; ④ 20% H_2O_2 ; ⑤different concentration GA_3 after using 20% H_2O_2 treatment; ⑥1% boric acid. The only effective treatments were 20% H_2O_2 and 1% boric acid. The different concentration KNO_3 treatment were harmful to the germination of spinach seeds. Treatments with GA_3 and preconditioning with 0.4 Mpa PEG-6000 had no effect. Socking in 20% H_2O_2 for 5 min and the addition of GA_3 were harmful to the germination of spinach seeds.

Key words: Spinach seeds; Chemical treatment; Germination

菠菜(*Spinacia oleracea* L.)属藜科菠菜属,是我国普遍栽培的秋冬蔬菜之一,也是我国出口创汇的主要蔬菜^[1]。菠菜果实休眠性强^[1,2],其果皮外层有一层薄壁组织,可以通气 and 吸水,而内层则是木栓化的厚壁组织,通气和吸水困难,这给菠菜生产栽培特别是种子发芽检测工作带来一定困难。曾有人用热^[1]、超声波^[2]、紫外辐射^[3]处理菠菜种子,以提高种子的发芽率,取得一定的效果,但利用化学物质对菠菜种子进行处理来提高其发芽率尚未见报道。本文采用 6 种方法对菠菜种子进行化学处理,旨在寻找一种简便易行,发芽快,

发芽势强,生长良好的处理方法,为菠菜种子发芽试验及菠菜大面积生产提供理论依据。

1 材料与方法

实验材料为圆叶无刺菠菜(已经在室温下储藏 1 a)。共设 6 个处理和 1 个对照,每处理中又设 1~3 个小处理。每个小处理均重复 3 次(100 粒/次)。处理 1:分别用—0.4 MPa(178.38 g/L)的 PEG-6000 处理种子 24 h 和 48 h 后,又将种子干燥到原始含水量;处理 2:分别用 0.1%、0.2%、0.3% KNO_3 处理种子 24 h;处理 3:分别用

收稿日期:2002-07-22 修回日期:2003-12-20

基金项目:西北农林科技大学青年教师基金(6321640808)资助项目。

作者简介:李玉红(1973—),女,在职博士生,讲师,主要从事种子科学研究工作。

0.25% (250 mg/L)、0.50% (500 mg/L) 的 GA_3 处理种子 24 h; 处理 4: 分别用 20% H_2O_2 处理种子 5、10、15 min; 处理 5: 20% H_2O_2 处理 5 min 后, 再分别用 0.25% (250 mg/L)、0.50% (500 mg/L)、0.75% (750 mg/L) 的 GA_3 处理种子 24 h; 处理 6: 1% 硼酸处理种子 24 h。以上 6 个处理中的每个小处理和对照共用菠菜种子 300 粒。将处理后的种子用水冲洗干净后, 分别置铺有 4 层滤纸和 1 层纱布的大培养皿中, 置 25℃ 的光照培养箱中进行发芽试验。第 7 天统计发芽势, 并计算活力指数 (活力指数 = 发芽势 $\times$ 第 7 天正常幼苗鲜重 g)。为了便于描述, 将 0.25%、0.50% 的 GA_3 处理定为 Ta, Tb, 20% H_2O_2 处理种子 5、10、15 min

定为 Tc, Td, Te, 20% H_2O_2 处理 5 min 后, 再分别用 0.25%、0.50%、0.75% 的 GA_3 处理定为 Tca, Tcb, Tcf。

2 结果与分析

2.1 渗透调节处理对菠菜种子发芽的影响

从表 1 可以看出, 用 0.4MPa (178.38 g/L) 的 PEG-6000 分别处理种子 24 h 和 48 h 后, 其发芽势和活力指数与对照相比并无显著差异, 表明用 PEG-6000 渗透调节处理并不能显著提高菠菜种子的发芽势。

表 1 渗透调节处理对菠菜种子发芽势和活力指数的影响

Table 1 Effect of preconditioning treatment on spinach seeds germination energy and index of vigor

PEG 处理/h Treatment	发芽势 (%) 及显著性 Germination energy and significance		活力指数 ($\times 10^{-2}$) 及显著性 Index of vigor and significance	
24h	6	A	1.8	A
48h	3.3	A	0.84	A
对照 CK	5.7	A	1.3	A

注: A、B: 1% 水平显著, 以下同。Note: A、B: significant at 1% level. The same bellow

2.2 KNO_3 处理对菠菜种子萌发的影响

实验结果表明, 经不同 KNO_3 处理的菠菜种子其发芽势和活力指数与对照相比都显著低于对

照 (表 2), 由此可见, 用 KNO_3 处理不仅没有提高菠菜种子的发芽势, 相反, 对菠菜种子的发芽有一定程度的抑制作用。

表 2 KNO_3 处理对菠菜种子发芽势和活力指数的影响

Table 2 Effect of KNO_3 on spinach seeds germination energy and index of vigor

KNO_3 浓度处理/% Treatment	发芽势 (%) 及显著性 Germination energy and significance		活力指数 ($\times 10^{-2}$) 及显著性 Index of vigor and significance	
0.1	1.5	B	0.1	B
0.2	1.2	B	0.08	B
0.3	2	B	0.1	B
对照 CK	5.7	A	1.3	A

2.3 GA_3 、 H_2O_2 及 GA_3 和 H_2O_2 共处理对菠菜种子发芽的影响

从表 3 可以看出, 用 0.25%、0.50% 的 GA_3 处理的菠菜种子, 从发芽势和活力指数上与对照相比并无显著差异, 表明用 GA_3 处理并不能提高菠菜种子的发芽势。而用 20% H_2O_2 处理菠菜种子 5、10、15 min, 其发芽势和活力指数均显著高于对照, 其中以 20% H_2O_2 处理 5 min 的效果最好。如果采用 H_2O_2 处理 5 min 后再用不同浓度和 GA_3 进行混合处理, 则菠菜种子的发芽势和活力

指数均显著低于单用 H_2O_2 处理的效果。其中 H_2O_2 处理 5 min 后再用 0.25% 的 GA_3 混合处理的效果和单用 0.25% GA_3 处理的效果基本相同, 但随 GA_3 的浓度升至 0.50% 和 0.75% 时, 其发芽势不仅显著低于单用相同浓度的 GA_3 处理的效果, 也显著低于对照。此结果表明: 在用 H_2O_2 处理菠菜种子后, 再用 GA_3 处理不仅不会提高菠菜种子的发芽势, 并且还会显著抑制菠菜种子的发芽。

表 3 GA_3 和 H_2O_2 处理对菠菜种子发芽势和活力指数的影响
Table 3 Effect of GA_3 and H_2O_2 on spinach seeds germination energy and index of vigor

处 理 Treatment	发芽势(%)及显著性 Germination energy and significance		活力指数($\times 10^{-2}$)及显著性 Index of vigor and significance	
Ta	6	BC	0.9	B
Tb	8	B	1.2	B
Tc	18	A	24	A
Td	15.3	A	14	A
Te	14.8	A	13	A
Tca	6	BC	2.0	B
Tcb	3	C	1.2	B
Tcf	1.3	C	0.7	B
对照 CK	5.7	BC	1.3	B

2.4 1%硼酸处理对菠菜种子发芽的影响

实验结果表明,1%硼酸处理可显著提高菠菜种子的发芽势和活力指数,其发芽势和活力指数分别为45%和0.943,和对照相比,种子的发芽势和活力指数分别提高了8倍和71倍,和对照有极显著的差异。

3 结论与讨论

3.1 实验结果表明,在6个处理中,只有20% H_2O_2 处理和1%硼酸处理可显著提高种子发芽势和活力指数,其原因可能是由于这两种化学物质可腐蚀果皮,使果皮透性增大,有利于种子内外的气体交换和种子对水分的吸收,使种子的呼吸作用增强,从而大幅度提高了种子的发芽势。用20% H_2O_2 处理5 min的效果要优于处理10 min和15 min,可能是由于随着处理时间的延长, H_2O_2 渗入到种子中,对种子造成了一定程度的损害。因没用低浓度的 H_2O_2 处理菠菜种子,因此不排除低浓度的 H_2O_2 处理效果优于20% H_2O_2 处理5 min的效果的可能性。

3.2 渗透调节也称为“活化”,在提高种子萌发上,特别是蔬菜种子上应用广泛^[4]。渗透调节使种子在预处理过程中,提前启动或加强代谢过程,呼吸作用及储藏物水解酶活性提高,为胚的快速生长提供了大量的物质和能量。但本实验结果表明,用PEG-6000处理并不能提高菠菜种子的发芽势,说明了菠菜种子发芽势低可能并不是由于种子活力低所致,这与20% H_2O_2 处理和1%硼酸处理结果相吻合。

3.3 GA_3 一般是由种子自身合成,在种子萌发

过程中水解种子中贮藏的营养物质并且对胚的生长有直接的影响作用^[5~7],对种子外施 GA_3 能破除种子休眠和有助于种子的萌发。实验结果表明,单独使用 GA_3 处理时,对促进菠菜种子的发芽并没有效果,用20% H_2O_2 处理5 min后再用 GA_3 处理后,其发芽势反而比只用 H_2O_2 处理的种子发芽势低。由此可以看出, GA_3 处理对菠菜种子的发芽不仅没有促进作用,反而有一定程度的抑制作用,结合 KNO_3 的处理结果,可以肯定此批菠菜种子不存在休眠现象。这从另一方面也证实了菠菜种子萌发困难的主要原因是菠菜果皮的透水和透气性差。

参考文献:

- [1] 李素美,陈建华,余建波. 热处理对菠菜种子萌发及苗期生长的影响[J]. 莱阳农学院学报,2000,17(1):44~66.
- [2] 张成合,王秀芬,王辰乐. 超声波对菠菜种子萌发及 POD 的影响[J]. 河北农业大学学报,1990,13(3):24~28.
- [3] 何雨红,郑有飞. 紫外辐射增强对菠菜种子萌发及出苗的影响[J]. 南京气象学院学报,2001,24(2):265~268.
- [4] Lima W A A, Alvarenga E M, et al. Preconditioning of coffee: effects on germination, vigor and storability[J]. Seed Sci & Technol., 2001,29(3):549~555.
- [5] Greipsson S. Effects of stratification and GA_3 on seed germination of a sand stabilizing grass *leymus arenarius* used in reclamation[J]. Seed Sci & Technology, 2001, 29(1):1~10.
- [6] Boscajli A, Sette B. Seed germination enhancement in *Satureja montana* L. ssp *Montana* [J]. Seed Sci & Technology, 2001, 29(2):347~355.
- [7] Chiu K Y, Wang C S, Sung J M. Lipid peroxidation and peroxide-scavenging enzymes associated with accelerated aging and hydration of watermelon seeds differing in ploidy [J]. Physiologia Plantarum, 1995,94, 441~446.