

不同种类 N^{2+} 盐浸种对作物种子活力的影响

朱京涛, 马建军, 杜彬 (河北科技师范学院, 河北秦皇岛066004)

摘要 [目的] 为镍肥的进一步开发利用提供基础理论依据。[方法] 以春小麦和樱桃番茄为试材, 选取均匀一致、饱满的50~100 g种子, 分别置于不同浓度、不同种类的 N^{2+} 盐溶液中浸种6~12 h, 研究了3种 N^{2+} 盐(氯化镍、硝酸镍、硫酸镍)浸种对作物种子活力的影响。[结果] 适量浓度的 N^{2+} 盐浸种可以促进两种作物种子萌发, 促进根系和芽生长, 幼苗干物质积累增加。春小麦浸种适宜浓度范围为0~2 $\mu\text{mol/L}$, 且因 N^{2+} 盐种类而异; 樱桃番茄浸种适宜浓度均为0.5 $\mu\text{mol/L}$, 其作用效应大小因 N^{2+} 盐种类和作物品种而异。[结论] 相同浓度条件下不同 N^{2+} 盐所产生的生物效应差异可能与 N^{2+} 盐中阴阳离子的加和作用有关。

关键词 N^{2+} 盐; 种子; 浸种; 活力

中图分类号 S330.3+1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)10-03973-02

Effects of Seed Soaking with Different Kinds of N^{2+} Salt on the Seed Vigor of Crop

ZHU Jing-tao et al (Hebei Normal University of Science and Technology, Qinhuangdao, Hebei 066004)

Abstract [Objective] The aim of the research was to provide basic theoretical basis for further development and utilization of Ni fertilizer. [Method] With spring wheat and cherry tomato as the tested materials, 50~100 g homogeneous and plump seeds were selected and placed in N^{2+} salt solution with different concn. and species for soaking for 6~12 h. The effects of seed soaking with 3 kinds of N^{2+} salt (NiCl_2 , $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$, NiSO_4) on the seed vigor of crop were studied. [Result] Seed soaking with N^{2+} salt at suitable concn. could promote the germination of 2 kinds of crops, promote the growth of root system and buds and increase dry matter accumulation in the seedlings. The suitable concn. for seed soaking of spring wheat was 0~2 $\mu\text{mol/L}$, which was different with the species of N^{2+} salt. The suitable concn. for seed soaking of cherry tomato was 0.5 $\mu\text{mol/L}$ and its action effect was different with the kinds of N^{2+} salt and crop variety. [Conclusion] Under the same concn. conditions, the biological effect difference produced from different N^{2+} salt was possibly related with the additive effect of anion and cation in N^{2+} salt.

Key words N^{2+} salt; Seeds; Seed soaking; Vigor

镍(N)是植物生长发育必需的微量元素^[1-2], 适量浓度的 N^{2+} 盐可以明显促进作物种子萌发、提高种子活力和幼苗的生长^[3-6], 且大多报道只限于使用单一的 N^{2+} 盐进行浸种处理, 而不同 N^{2+} 盐浸种处理的比较尚未见报道。为此, 笔者以春小麦和樱桃番茄为试材, 研究不同种类 N^{2+} 盐(氯化镍、硝酸镍、硫酸镍)浸种处理对种子萌发和幼苗生长发育的影响, 以期镍肥进一步开发利用提供基础理论依据。

1 材料与方 法

1.1 材料 蔬菜品种选用樱桃番茄, 作物品种选用春小麦。 N^{2+} 盐化合物选用氯化镍、硝酸镍、硫酸镍, 其纯度均为化学分析纯(AR)。

1.2 方法 分别选取均匀一致、饱满的春小麦和樱桃番茄种子50~100 g, 用0.1% HgCl_2 消毒15 min, 无菌水冲洗数次后, 分别在不同浓度、不同种类的 N^{2+} 盐溶液中浸种6~12 h, 春小麦种子 N^{2+} 盐处理浓度分别为0、0.25、0.5、1、2、4、8 $\mu\text{mol/L}$, 樱桃番茄种子 N^{2+} 盐处理浓度分别为0、0.5、1、2、4 $\mu\text{mol/L}$ 。精选大小一致、经 N^{2+} 盐浸泡处理的种子, 置于高压灭菌、垫有双层纱布(或定量滤纸)的培养皿中, 每皿50~100粒, 每皿定量加入相应处理浓度的 N^{2+} 溶液, 用去离子水进行对照培养, 置于(25±1) °C的恒温培养箱中萌发, 每处理重复3次。5~7 d逐日统计发芽率, 7~10 d测定其根长和芽长, 10 d后称幼苗干物重。计算公式: 发芽率(GR) = $G/T \times 100\%$; 其中, G为在t日的发芽数, T为种子总数。试验结果数据处理与统计分析均采用DPS分析软件完成。

2 结果与分析

2.1 N^{2+} 盐对小麦种子萌发及幼苗生长的影响 试验结果显示, 适量 N^{2+} 盐浸种促进种子萌发, 其生物效应与 N^{2+} 盐

种类和浓度大小变化各异(表1)。氯化镍浓度1 $\mu\text{mol/L}$, 种子发芽率、芽长和根系长度均高于对照, 小麦幼苗干物重增加, 其中浸种浓度为0.5 $\mu\text{mol/L}$ 时, 其作用效应最为明显; 硫酸镍浓度0.5 $\mu\text{mol/L}$, 种子发芽率高于对照, 并且促进幼苗芽和根系长度的伸长, N^{2+} 盐浓度1 $\mu\text{mol/L}$, 其幼苗干物重高于对照; 硝酸镍浓度2 $\mu\text{mol/L}$, 促进种子萌发, 幼苗芽长、根系长度以及幼苗干物重均较对照增加。表明适量 N^{2+} 盐浸种处理, 对激发小麦种子活力具有一定作用, 且作用效应存在一定差异, 由此推断, N^{2+} 盐对小麦种子萌发效应所产生的差异与 N^{2+} 盐中阴离子种类不同有关, N^{2+} 盐中阴阳离子间可能存在加和效应。

2.2 N^{2+} 盐对樱桃番茄种子萌发及幼苗生长的影响 试验结果显示, 3种 N^{2+} 盐浸种处理对樱桃番茄种子的萌发具有一定的刺激作用, 其作用规律大体一致(表2)。 N^{2+} 盐浓度0.5 $\mu\text{mol/L}$, 均促进种子萌发。种子发芽率均高于对照($P > 0.05$), 其中硝酸镍作用效应最大; 幼苗芽长和根系长度较对照处理呈明显增加($P < 0.01$), 其中硝酸镍对根系生长的作用效应明显, 而对幼苗芽的伸长作用以氯化镍作用效应最大; 同时樱桃番茄幼苗干物重均有不同程度的增加, 其中氯化镍作用效应最为显著($P < 0.05$)。 N^{2+} 盐浓度 $> 0.5 \mu\text{mol/L}$, 种子萌发受到明显抑制。由试验结果可知, 相同浓度条件下不同 N^{2+} 盐处理其作用效应存在一定差异, 表明 N^{2+} 盐中阴阳离子间可能存在加和效应。

3 结 论

(1) 适量 N^{2+} 盐对作物种子的萌发和幼苗的伸长生长以及干物质的积累均具有一定的促进作用, 过量 N^{2+} 盐则产生抑制作用, 其作用效应与 N^{2+} 盐种类和作物品种不同而异。

(2) 春小麦浸种适宜浓度范围为0~2 $\mu\text{mol/L}$, 且因 N^{2+} 盐种类不同而异; 樱桃番茄浸种适宜浓度, 3种 N^{2+} 盐均为0.5 $\mu\text{mol/L}$ 。

基金项目 河北省教育厅科学基金资助项目(2003242)。

作者简介 朱京涛(1969-), 女, 河北昌黎人, 硕士, 副教授, 从事园艺栽培及植物营养研究。

收稿日期 2008-01-15

表1 N^{2+} 盐浸种对小麦种子萌发及幼苗生长的影响Table 1 Effects of different N^{2+} salt concentrations on seed germination and seedling growth of wheat

N 盐 N^{2+} salt	浓度	发芽率	增减	芽长	增减	根长	增减	幼苗干物重	增减
	Concentration $\mu\text{mol/L}$	Germination rate %	Change %	Bud length cm	Change %	Root length cm	Change %	Dry weight of seedling mg	Change %
氯化镍 NiCl_2	0	71.79 Aa	-	8.24 Aa	-	4.69 Aa	-	12.49 Aa	-
	0.25	70.09 Aa	- 2.37	8.61 Aa	4.49	4.82 Aa	2.77	13.03 Aa	4.32
	0.5	77.14 Aa	7.45	8.86 Aa	7.52	5.44 Aa	15.99	13.97 Aa	11.85
	1	74.38 Aa	3.61	8.52 Aa	3.40	4.92 Aa	4.90	13.48 Aa	7.93
	2	70.44 Aa	- 1.88	7.96 Aa	- 3.40	5.14 Aa	9.59	12.35 Aa	- 1.12
	4	71.22 Aa	- 0.79	7.49 Ab	- 9.10	4.65 Aa	- 0.85	12.49 Aa	0.00
	8	71.19 Aa	- 0.84	5.25 Bc	- 36.29	2.14 Bb	- 54.37	10.64 ABb	- 14.81
硫酸镍 NiSO_4	0	77.02 Aa	-	4.78 Aa	-	3.95 Aa	-	9.36 Aa	-
	0.25	79.31 Aa	2.97	4.94 Aa	3.35	4.21 Aa	6.58	9.44 Aa	0.85
	0.5	77.09 Aa	0.09	4.86 Aa	1.67	4.26 Aa	7.85	9.51 Aa	1.60
	1	76.67 Aa	- 0.45	4.53 Aa	- 5.23	3.81 Aa	- 3.54	9.91 Aa	5.88
	2	75.67 Aa	- 1.75	4.79 Aa	- 0.21	4.01 Aa	1.52	9.27 Aa	- 0.96
	4	77.09 Aa	0.09	3.66 Bb	- 23.43	2.84 Bb	- 28.10	8.64 ABb	- 7.69
	8	75.07 Aa	- 2.53	3.16 Bb	- 33.89	1.92 Bc	- 51.39	7.98 Bb	- 14.74
硝酸镍 $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$	0	80.01 Aa	-	10.13 Ab	-	5.62 Aa	-	14.82 ABb	-
	0.25	81.85 Aa	2.30	10.58 Aa	4.44	5.73 Aa	1.96	16.26 Aa	9.72
	0.5	82.83 Aa	3.52	10.96 Aa	8.19	5.86 Aa	4.27	15.04 Aab	1.48
	1	80.73 Aa	0.90	10.21 Aa	0.79	6.26 Aa	11.39	15.25 Aab	2.90
	2	83.30 Aa	4.11	10.95 Aa	8.09	6.63 Aa	17.97	15.86 Aab	7.02
	4	79.13 Aa	- 1.10	7.88 Bc	- 22.21	3.79 Bb	- 32.56	14.43 ABb	- 2.63
	8	76.68 Aa	- 4.16	6.87 Bd	- 32.18	2.26 Bc	- 59.79	13.56 Bb	- 8.50

表2 N^{2+} 盐浸种对樱桃番茄种子萌发及幼苗生长的影响Table 2 Effects of different N^{2+} salt concentrations on seed germination and seedling growth of cherry tomato

N 盐 N^{2+} salt	浓度	发芽率	增减	芽长	增减	根长	增减	幼苗干物重	增减
	Concentration $\mu\text{mol/L}$	Germination rate %	Change %	Bud length cm	Change %	Root length cm	Change %	Dry weight of seedling mg	Change %
氯化镍 NiCl_2	0	92.67 Aab	-	4.22 Bb	-	3.41 Bb	-	43.60 Ab	-
	0.5	95.33 Aa	2.87	5.88 Aa	39.34	4.43 Aa	29.91	48.04 Aa	10.18
	1	94.00 Aab	1.44	3.80 Bc	- 9.95	1.76 Cc	- 48.39	44.93 Aab	3.05
	2	90.67 Aab	- 2.16	3.42 Bd	- 18.96	1.25 Cc	- 63.34	26.96 Bb	- 38.17
	4	88.02 Ab	- 5.02	2.33 Cc	- 44.79	0.79 Cc	- 76.83	24.07 Bb	- 44.80
硫酸镍 NiSO_4	0	82.45 Aab	-	4.09 Bb	-	2.95 Bb	-	40.56 Aa	-
	0.5	84.21 Aa	2.13	5.21 Aa	27.38	3.44 Aa	16.61	42.25 Aa	4.17
	1	81.65 Aab	- 0.97	3.59 Cc	- 12.23	2.17 Cc	- 26.44	40.78 Aa	0.54
	2	79.24 Aab	- 3.89	2.98 Dd	- 27.14	1.86 Cd	- 42.59	34.23 Bb	- 15.61
	4	75.18 Ab	- 8.82	2.26 Dd	- 44.75	1.35 De	- 54.24	30.74 Bb	- 24.22
硝酸镍 $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$	0	66.00 Aab	-	4.81 Bb	-	2.64 Bb	-	42.85 Aa	-
	0.5	69.14 Aa	4.76	5.36 Aa	11.43	3.50 Aa	32.58	44.66 Aa	4.22
	1	65.24 Aab	- 1.15	3.50 Cc	- 27.23	2.33 Cc	- 11.74	36.73 Bb	- 14.29
	2	61.81 Aab	- 6.35	3.23 Cd	- 32.85	2.08 Dd	- 21.21	36.27 Bb	- 15.36
	4	58.48 Ab	- 11.39	1.54 Dc	- 67.98	1.91 De	- 27.65	35.45 Bb	- 17.27

(3) 不同 N^{2+} 盐所产生的生物效应差异可能与 N^{2+} 盐中阴阳离子的加和作用有关, 其作用机制尚有待进一步研究明确。

参考文献

- [1] 龙新宪, 杨肖娥. 植物镍营养[J]. 土壤通报, 2000, 31(1): 39- 42.
- [2] 张西科, 张福锁, 李春俭. 植物生长必需的微量营养元素——镍[J]. 土壤, 1996(4): 176- 179.
- [3] 刘吉祥, 马国良, 白冬梅, 等. Cd^{2+} 和 Ni^{2+} 对小麦毒性的比较研究[J]. 农业环境保护, 2001, 20(4): 252- 253.
- [4] 王海华, 曾富华, 蒋明义, 等. 不同浓度镍对水稻种子萌发及其生理特性的影响[J]. 湖南农业大学学报: 自然科学版, 2000, 26(5): 332- 334.
- [5] 刘东华, 蒋悟生, 王春利, 等. Ni^{2+} 和 Cr^{2+} 离子对蚕豆根生长和根尖核仁的影响[J]. 西北植物学报, 1995, 15(4): 270- 275.
- [6] 王煜, 扶惠华, 田廷亮. 镍对水稻种子萌发的影响及其生理生化背景研究[J]. 华中师范大学学报, 1998, 32(4): 486- 489.