

文章编号 :1003-8701(2013)06-0028-02

NAA、2,4-D 对鹰嘴豆种子发芽的影响

仇建飞¹, Manjula.Bandara², John Zhang², 王立春¹, 魏春雁^{1*}

(1. 吉林省农业科学院, 长春 130033; 2. 阿尔伯塔省农业部南部作物多样化研究中心, Brooks 加拿大)

摘要: 本文通过对不同浓度 NAA 和 2,4-D 对鹰嘴豆种子发芽影响的研究, 证明 2,4-D 浓度在 1~10 mg·L⁻¹ 范围内, 抑制了 'CDC Frontier' 鹰嘴豆种子的发芽。NAA 浓度在 2~20 mg·L⁻¹ 范围内, 与对照相比, 对发芽率和根长无显著影响; 减少了茎长、茎重和叶片数; 增加了根重。

关键词: NAA; 2,4-D; 鹰嘴豆种子; 发芽

中图分类号: S529.041

文献标识码: A

Influence of NAA and 2,4-D on seed germination of Chickpea

QIU Jian-fei¹, Manjula.Bandara², John Zhang², WANG Li-chun¹, WEI Chun-yan^{1*}

(1. Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China; 2. Crop Diversification Centre South, Ministry of Alberta Agriculture and Rural Development Brooks, Canada)

Abstract: The influence of NAA and 2,4-D in different concentrations on chickpea seed germination was studied in the paper. It proved that the 'CDC Frontier' of chickpeas seed germination was inhibited when the concentration of 2,4-D in the range of 1 mg·L⁻¹ - 10 mg·L⁻¹. There was no significant effect on the germination rate and root length compared with CK when the concentration of NAA was in the range of 2 mg·L⁻¹ - 20 mg·L⁻¹, the stem length, stem weight and number of leaves were reduced, but the root weight increased.

Keywords: NAA; 2,4-D; Chickpeas seeds; Germination

萘乙酸(NAA: α -naphthalene acetic acid)是一种广谱型植物生长调节剂, 可促进细胞分裂与扩大, 诱导形成不定根, 促进扦插枝条生根等, 可以提高种子中过氧化物酶和过氧化氢酶的完整性, 促进萌发^[1-3]。有关研究表明, 萘乙酸可提高芹菜、茄子等种子的发芽率和发芽势^[4-5], 提高亚麻种子的发芽指数^[6], 不同浓度对洋桔梗种子发芽影响不同^[7]。

2,4-二氯苯氧乙酸(2,4-D: 2,4-dichlorophenoxy acetic acid)是一种高效的植物生长调节剂, 低浓度的 2,4-D 具有促进细胞的生长与分化, 加速根、芽的生长, 促进果实的形成, 防止落花落果, 提高坐果率^[8]。在高浓度下有抑制植物生长并杀死杂草的作用, 是一种较好的内吸除草剂。由于原

料丰富, 生产过程简单, 可以大量制造^[9], 因而在农业生产中已被广泛推广和应用。有关 2,4-D 对种子发芽率的影响, 有人曾对小麦进行过研究^[10], 邵红^[11]等也对 2,4-D 对西瓜种子萌发特性进行了研究, 吴雪平^[12]等研究了 2,4-D 对黄瓜种子生物活性的影响, 徐伟慧^[13]研究了 2,4-D 浸种对西葫芦种子萌发和幼苗生长的影响。

鹰嘴豆属于高营养豆类植物, 富含多种植物蛋白和多种氨基酸、维生素、粗纤维及钙、镁、铁等多种成分, 还是一种很好的植物氨基酸补充剂, 有较高的医用保健价值, 因此在世界上享有“黄金豆”的美称, 但目前国内尚无应用 NAA 和 2,4-D 处理鹰嘴豆种子对其影响的报道。为此, 我们用不同浓度 NAA 和 2,4-D 对鹰嘴豆浸种, 研究其对鹰嘴豆种子发芽率、叶片数、根长、根重、茎长、茎重的影响, 以期为提高鹰嘴豆种子发芽率, 缩短育苗周期提供技术参考。

1 材料与方 法

收稿日期: 2013-07-29

基金项目: 国家外国专家局项目(CG2012220004)

作者简介: 仇建飞(1984-), 男, 助理研究员, 硕士, 主要从事农业生产环境监测研究。

通讯作者: 魏春雁, 女, 教授, 博士, E-mail: weichy@yeah.net

1.1 材料

CDC Frontier 鹰嘴豆种子,由加拿大阿尔伯特省生物多样性中心研制;NAA 由美国 SIGMA 公司生产;2,4-D 由美国 SIGMA 公司生产;培养土壤由加拿大阳光公司生产。

1.2 方法

1.2.1 浸种及处理设置

对照 (CK 清水浸泡),不浸泡 $2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡, $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡, $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡, $1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 2,4-D 浸泡, $5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 2,4-D 浸泡, $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 2,4-D 浸泡 8 个处理,每个处理浸泡 6 h,每个处理 5 次重复,每个重复 10 粒种子,然后取出摆放于花盆中,注意摆放不要相互接触,表面覆上培养土,置于温室中。

1.2.2 温室条件

温度白天 $22 \sim 24^\circ\text{C}$,夜间 $17 \sim 20^\circ\text{C}$;湿度控制在 40%;光照时间为 16 h(6:00~22:00);每天定时浇水,保持水量充足。

1.2.3 测定项目

统计各处理发芽率,种植 10 d 后停止培养,测定各植株叶片数、根长、根重、茎长、茎重。

1.2.4 分析方法

用 ANOVA 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同浓度 2,4-D 对鹰嘴豆种子发芽的影响

结果证明, $1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 2,4-D 浸泡、 $5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$

2,4-D 浸泡、 $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 2,4-D 浸泡 3 个处理 2,4-D 浓度过高,阻碍了鹰嘴豆种子发芽,10 d 后均无发芽。

2.2 不同浓度 NAA 对鹰嘴豆种子发芽率、叶片、根长、根重、茎长、茎重的影响

由表 1 可以看出,培养 10 d 后,在发芽率上,不处理最高为 100%, $2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡最低为 90%,且在 $2 \sim 20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 浓度范围内,随浓度增大,种子发芽率有增大的趋势,但总体来说 NAA 浸泡与 CK 相比无显著差异;在茎长上,CK 最大为 16.3 cm, $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡最小为 14.7 cm,且在 $2 \sim 20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 浓度范围内,随浓度增大,茎长逐渐减小, $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡与 CK 和不处理相比差异显著;在茎重上,CK 最大为 0.714 g, $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡最小为 0.523 g,且在 $2 \sim 20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 浓度范围内,随浓度增大,茎重逐渐减小, $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡与 CK 相比差异显著;在叶片数量上,CK 和 $2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡最大为 6.6, $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡最小为 6.2,且 $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡与 CK 相比差异显著;在根长上, $2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡最长为 23.7 cm, $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡最低为 22.4 cm,且在 $2 \sim 20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 浓度范围内,随浓度增大,根长逐渐减小,但总体来说 NAA 浸泡与 CK 相比无显著差异;在根重上, $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡最重为 0.402 g, $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡最轻为 0.335 g,且 $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 浸泡与 CK 相比差异显著。

表 1 NAA 对 'CDC Frontier' 鹰嘴豆种子各项物理指标的影响及显著性分析

处理	发芽率(%)	茎长(cm)	茎重(g)	叶片数	根长(cm)	根重(g)
不处理	100	15.9	0.661	6.5	23.3	0.367
空白	92	16.3	0.714	6.6	23.1	0.381
NAA $2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$	90	15.9	0.575	6.6	23.7	0.356
NAA $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$	94	15.3	0.572	6.2	22.5	0.335
NAA $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$	94	14.7	0.523	6.5	22.4	0.402
LSD	--	1.0	0.1	0.3	--	0.04
F 值	1.08	3.37	7.24	3.50	0.23	2.88
P 值	0.40ns	0.035*	0.002**	0.031*	0.951ns	0.001***

注 ns 在 $P=0.05$ 时差异不显著,* 为 $P=0.05$ 时差异显著,** 为 $P=0.01$ 时差异显著,*** 为 $P=0.001$ 时差异显著。

3 结论

2,4-D 浓度在 $1 \sim 10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 范围内,抑制了 'CDC Frontier' 鹰嘴豆种子的发芽。

NAA 浓度在 $2 \sim 20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 范围内,与 CK 相比,对发芽率和根长无显著影响;减少了茎长、茎

重和叶片数;增加了根重。

参考文献:

- [1] 刘进生,韦庆华,姜旭红.培养基中 NAA 和 6-BA 浓度对红 叶木桶外植体的影响[J].中国农学报,2005,21(9):61-63.
- [2] 中国柱,刘湘永,申仕康.6-BA 和 NAA 对茶梨种子发芽特 性的影响[J].种子,2008,3(27):73-74.

(下转第 33 页)

属的单项污染指数均小于 1, 内梅罗综合污染指数均小于 0.7, 表明吉林省内不同类型土壤污染等级属于“清洁”一级。但暗棕壤和冲积土中镉的单项污染指数偏高, 应严格控制该元素的引入量, 以免出现仅仅某一种元素超标而导致土壤不达标同时影响地上植物吸收的现象^[11]。从内梅罗综合污染指数看, 取样地区的土壤中铅、镉、汞、砷 4 种重金属也均在未污染范围内。因此调查区域符合一般农田要求, 土壤质量基本上对植物和环境不会造成危害和污染。

3 结 论

3.1 在调查的吉林省 7 种土壤类型 85 份样品中, 除暗棕壤和冲积土中各有两份土壤的镉含量超出国家二级标准限值外, 其余均在标准限制以内, 说明该处的土壤并未受到污染。对于 4 份镉含量超标的土壤将继续跟踪, 调查其受污染的来源及程度, 同时调查地上部作物中镉的含量。

3.2 综合考虑 7 种土壤类型土壤的污染情况, 重金属铅、镉、汞、砷的综合污染指数分别为 0.39、0.2、0.48、0.34、0.34、0.54、0.15, 其值均小于 0.7, 属于未被污染。

3.3 从吉林省的整体看, 大部地区的土壤是清洁安全的, 只有个别地方需要进行镉污染的控制, 以防止土壤中污染过高而影响地上部产品的质量。

参考文献:

- [1] 黄 鑫, 柴社立, 张青伟, 等. 吉林省西部土壤中重金属的形态及其潜在的生态影响评价 [J]. 科学技术与工程, 2010, 7(10): 1717-1722.
- [2] 万红友, 周生路, 赵其国, 等. 不同种植年限菜地土壤基本性质和重金属含量变化[J]. 河南农业科学, 2006(11): 79-82.
- [3] 王 宇, 李业东, 曹国军, 等. 长春地区土壤中重金属含量及其在玉米子粒中的积累规律 [J]. 玉米科学, 2008, 16(2): 80-82, 87.
- [4] 曹会聪, 王金达, 张学林. 东北地区黑土与主要粮食作物汞含量及影响因素分析 [J]. 农业系统科学与综合研究, 2006, 22(4): 292-295.
- [5] 王冬艳, 田艳芬, 陆 红. 吉林省主要大豆种植区土壤重金属污染评价[J]. 吉林地质, 2002, 21(1-2): 119-122.
- [6] 王 超, 赵淑华, 武中波. 长春市西湖灌区土壤砷污染调查与评价[J]. 环境科学与管理, 2009, 34(12): 180-182.
- [7] 何 愿, 张成江, 徐争启, 等. 万源市土壤质量初步评价[J]. 安徽农学通报, 2008, 14(11): 51-54.
- [8] 张志泉, 潘 武. 综述环境质量评价方法[J]. 黑龙江环境通报, 2004, 28(3): 50-53.
- [9] 李雪梅, 王祖伟, 汤显强, 等. 重金属污染因子权重的确定及其在土壤环境质量评价中的应用 [J]. 农业环境科学学报, 2007, 26(6): 2281-2286.
- [10] 卢振兰, 赵晓松, 高 珊, 等. 吉林省无公害中药材种植基地土壤环境质量评价 [J]. 中国生态农业学报, 2006, 14(3): 210-212.
- [11] 罗亚平, 吴晓芙, 李明顺, 等. 桂北锰矿废弃地主要植物种类调查及土壤重金属污染评价 [J]. 生态环境, 2007, 16(4): 1149-1153.

(上接第 29 页)

- [3] 张林静, 原跃军, 王诚刚, 等. 水杨酸和萘乙酸对山茱萸种子萌发的生理学研究 [J]. 山西师范大学学报(自然科学版), 2006, 20(4): 75-79.
- [4] 栗东霞, 韩旭娟. 两种外源激素对促进芹菜种子发芽的研究 [J]. 现代农业科技, 2008(8): 8, 10.
- [5] 司亚平, 陈殿奎. 外原激素对茄子种子萌发的影响 [J]. 蔬菜, 1995(5): 29.
- [6] 金忠民, 沙 伟, 孙雪巍, 等. 4 种植物生长调节剂对亚麻种子活力的影响[J]. 种子, 2006, 25(1): 56-57.
- [7] 胡小京, 刘进平, 涂能惠. 萘乙酸对洋桔梗种子发芽的影响 [J]. 安徽农业科学, 2009, 37(36): 17935-17936.

- [8] 徐伟慧, 王志刚. 2, 4-D 浸种对西葫芦种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 种子, 2009, 9(28): 44-46.
- [9] 潘瑞焱. 植物生理学(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004: 176.
- [10] 韩玉波, 张飞雄. 2, 4-D 对小麦种子萌发和根尖细胞分裂的影响[J]. 首都师范大学学报(自然科学版), 2003, 24(1): 64-65.
- [11] 邵 红, 刘虎虎, 贺 新, 等. 2, 4-D 对西瓜种子萌发特性的影响[J]. 佳木斯大学学报, 2007, 1(25): 143-144.
- [12] 吴雪平, 任锋利, 王建平. 不同浓度 2, 4-D 对黄瓜种子生物活性的影响[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(19): 4880-4886.
- [13] 徐伟慧, 王志刚. 2, 4-D 浸种对西葫芦种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 种子, 2009, 9(28): 44-46.