

文章编号: 1005-0906(2005)03-0103-03

植物氨基酸液肥浸种对甜玉米幼苗生理及生长的影响

吴玉群¹, 史振声¹, 李荣华², 陈凤玉¹, 王志斌¹, 王超楠¹

(1. 沈阳农业大学特种玉米研究所, 沈阳 110161; 2. 中国科学院沈阳应用生态研究所, 沈阳 110015)

摘要: 研究了不同浓度的植物氨基酸液肥浸种对甜玉米幼苗生理生化指标和生长发育的影响。结果表明: 浸种后提高了幼苗的根数、根干重、根冠比和根系活跃吸收面积, 叶片叶绿素含量明显高于对照, 过氧化物酶(POD)含量提高, 膜质过氧化物丙二醛(MDA)含量降低。说明用植物氨基酸液肥浸种处理甜玉米, 不仅有壮苗效果, 还有稳定膜结构、延缓衰老、增强幼苗抗逆性的作用。

关键词: 植物氨基酸液肥; 甜玉米; 种子处理

中图分类号: S513.041; S145.2

文献标识码: A

The Effect of Soaked Seeds with Liquid Amino Acid Fertilizer on Physiological Index of Sweet Corn Seedling

WU Yu-qun, SHI Zhen-sheng, et al.

(Shenyang Agricultural University Specialty Corn Institute, Shenyang 110161, China)

Abstract: The effects of soaked seeds with different concentrations of liquid amino acid fertilizer on the morphological index and physiological index of sweet corn seedling were studied in the paper. The results showed that: amino acid fertilizer treatment promoted root growth, increased root number, root weight, leaf and stem dry weight, root/shoot ratio and root system activities. At the same time, compared with the contrast(CK), the result of the treatment of liquid amino acid fertilizer showed that: the content of leaf chlorophyll increased and the activities of peroxidases(POD) enhanced while the content of malonaldehyde(MDA) decreased.

Key words: Liquid amino acid fertilizer; Sweet corn; Seed treatment

随着人民生活质量的提高,迫切需要安全、无公害的农产品供应。这就需要高效、无污染、无残留新型肥料的推出。本试验使用的植物氨基酸是从植物中提取的代谢中间产物,因而施用后可以直接参与植物代谢,供其生长发育,节省无机态向有机态转化的能量消耗,加速植物生化反应,促进有机物的积累。氨基酸液肥用于蔬菜、水果、水稻等作物上的报道较多,用于甜玉米尚未见报道。本文将氨基酸液肥用于甜玉米并对幼苗生长发育及生理指标进行初步研究,旨在为其推广应用提供依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

收稿日期: 2004-09-24

作者简介: 吴玉群(1973-),女,硕士,从事玉米栽培与育种研究。本文为硕士论文的部分内容。Tel: 024-88421178

E-mail: shizhensheng@yeah.net

植物氨基酸液肥由中国科学院沈阳生态研究所提供,含多种植物氨基酸、络合氮、磷、钾及多种微量元素;沈甜2号甜玉米由沈阳农业大学特种玉米研究所提供。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计

4个试剂处理,即40、80和150倍液、清水为对照(CK)。

1.2.2 幼苗培养方法

(1)水培法。挑选一致的种子以不同浓度浸种12 h后,置于25℃的恒温箱内催芽,选取芽长度一致的种子置于带孔的塑料盘内,放入水培液中,在人工气候室中培养。人工气候室温度为15~23℃,光照强度5 000~6 000 lx,幼苗长到3叶期时换成营养液培养。

(2)土培法。浸种后催芽,选取发芽一致的种子播于营养钵,每钵6粒,放入温室栽培,自然光照,定

期浇水,每个处理 3 次重复。

1.2.3 测定项目与方法

幼苗于 2、3、4、5、6 叶期测定根数、根长、根干重、株高、茎叶干重、根冠比、根系活力、叶绿素含量、丙二醛含量和过氧化物酶。

根系活力用甲烯兰吸附法, 叶绿素含量用 721 型分光光度计测定,丙二醛用硫代巴比妥酸比色法,过氧化物酶(pod)用愈创木酚比色法测定。

2 结果与分析

表 1 氨基酸液肥对甜玉米幼苗形态指标的影响

时 期	处理(倍液)	根 数		根干重		茎叶干重		根冠比	
		(条)	比 CK(%)	(g)	比 CK(%)	(g)	比 CK(%)	比值	比 CK(%)
二叶期	40	5.17	14.89	0.087	12.99	0.090	-8.16	0.966 7	22.68
	80	5.50	22.22	0.091	17.27	0.106	8.16	0.855 8	8.54
	150	4.67	3.78	0.080	3.90	0.101	3.06	0.792 0	0.76
	CK	4.50		0.077		0.098		0.785 7	
三叶期	40	5.83	16.60	0.094	10.59	0.117	-1.85	0.804 5	12.64
	80	6.33	26.60	0.101	18.82	0.119	0.00	0.848 7	18.83
	150	6.30	26.00	0.095	11.76	0.126	6.13	0.752 0	5.29
	CK	5.00		0.085		0.119		0.714 2	
四叶期	40	6.73	3.50	0.108	4.85	0.133	0.76	0.812 0	4.06
	80	7.50	15.40	0.119	15.53	0.138	4.50	0.862 3	10.51
	150	7.13	9.70	0.112	8.74	0.141	6.82	0.794 3	1.79
	CK	6.50		0.103		0.132		0.780 3	

2.2 不同浓度植物氨基酸液肥对甜玉米生理指标的影响

2.2.1 对甜玉米幼苗根系活力的影响

用植物氨基酸液肥浸种后, 幼苗根系活力均有

2.1 不同浓度植物氨基酸液肥对甜玉米幼苗形态指标的影响

对水培苗 2、3、4 叶期的测定结果表明, 各处理均能促进根系生长,特别是须根的形成和生长(表 1)。最终使根冠比明显提高,2 叶期幼苗的根冠比比对照提高 0.76% ~ 22.68%,变幅较大,3 叶期根冠比比对照提高 5.29% ~ 18.83%,4 叶期根冠比比对照提高 1.79% ~ 10.51%。除 2 叶期 40 倍液处理的根冠比最高外,3 叶和 4 叶期均以 80 倍液处理的提高幅度最大。

明显增强,不同浓度处理间根系活力有较大差异。活跃吸收面积/总吸收面积,2 叶期比对照提高 7.47% ~ 13.17%,3 叶期提高 7.42% ~ 9.58%;80 倍液处理的提高幅度最大。

表 2 氨基酸液肥对甜玉米水培幼苗根系活力的影响

cm²

处理(倍液)	2 叶期				3 叶期			
	活跃吸收	总吸收	活/总吸收	比 CK(%)	活跃吸收	总吸收	活/总吸收	比 CK(%)
40	0.194	0.497	0.390 3	12.51	0.408	0.933	0.437 3	7.42
80	0.197	0.401	0.392 6	13.17	0.418	0.937	0.446 1	9.58
150	0.191	0.504	0.372 8	7.47	0.416	0.936	0.444 4	9.10
CK	0.189	0.549	0.346 9		0.379	0.931	0.407 1	

2.2.2 对叶绿素含量的影响

对 2、3、4、5 叶期土培幼苗叶绿素含量的测定结果表明(表 3),各处理在 2 叶期的叶绿素含量都低于对照,从 3 叶期开始,各处理均高于对照。4、5 叶期

分别比对照提高 17.03% ~ 27.19% 和 14.05% ~ 20.07%, 分别达到极显著和显著水平,3 叶期提高 4.91% ~ 8.48%,未达显著水平。3、4、5 叶期 80 倍液处理的效果都好于 150 倍液处理。

表 3 氨基酸液肥对甜玉米幼苗叶绿素含量的影响

mg/g · FW

处理(倍液)	2 叶期		3 叶期		4 叶期			5 叶期		
	含量	比 CK(%)	含量	比 CK(%)	含量	比 CK(%)	显著水平	含量	比 CK(%)	显著水平
80	1.32	-14.84	2.43	8.48	4.63	27.19	a AB	3.62	20.07	a AB
150	1.38	-10.97	2.35	4.91	4.26	17.03	b B	3.41	14.05	ab AB
CK	1.55		2.24		3.64		c C	2.99		b BC

注:显著水平中小写英文字母为 5%水准,大写英文字母为 1%水准。下表同。

2.2.3 对 MDA 含量的影响

MDA 是细胞膜质过氧化物,MDA 的积累破坏细胞膜结构,加快细胞老化,不利于植物生长发育。

2、3、4 叶期土培幼苗的 MDA 含量测定结果表明(表 4),各处理和对照的 MDA 含量都随叶龄的增加而增长,但 80 倍液和 150 倍液两处理幼苗的 MDA 含量

在 3 个时期始终低于对照而且达到了显著水平。除 3 叶期外, 其它两个时期 80 倍液处理的幼苗 MDA 含量降低幅度均大于 150 倍液处理, 但并未达到显著水平。

表 4 氨基酸液肥对甜玉米幼苗叶片中 MDA 含量的影响

处理(倍液)	2 叶期				3 叶期				4 叶期			
	(nmol/g)	比 CK(%)	显著水平		(nmol/g)	比 CK(%)	显著水平		(nmol/g)	比 CK(%)	显著水平	
80	18.58	-8.79	b	AB	21.26	-16.95	b	B	26.91	-39.56	bc	BC
150	18.72	-8.10	b	AB	20.65	-19.34	bc	B	29.08	-34.68	b	B
CK	20.37		a	A	25.60		a	A	44.25		a	A

2.2.4 对 POD 酶活性的影响

植物在逆境或衰老条件下可产生大量 O₂⁻, O₂⁻ 可通过酶促反应或非酶促反应与 2H⁺生成 H₂O₂, 对细胞膜造成伤害。分解和利用 H₂O₂ 的关键酶是 CAT 和 POD。对 2、3、4 叶期 POD 酶活性的测定结果表

明,甜玉米幼苗的 POD 酶活性随苗龄的增加而增强(表 5)。处理后的 POD 活性在各时期都高于对照。80 倍液处理的 POD 酶活性与对照相比,提高 8.32% ~ 11.62%;各叶期的 80 倍液处理都高于 150 倍液,3、4 叶期的 80 倍液处理达到了显著水平。

表 5 氨基酸液肥对甜玉米幼苗叶片中 POD 酶活性的影响愈创木酚/g·FW

处理(倍液)	2 叶期				3 叶期				4 叶期			
	POD	比 CK(%)	显著水平		POD	比 CK(%)	显著水平		POD	比 CK(%)	显著水平	
80	13.44	9.53	ab	AB	14.50	11.62	b	AB	15.63	8.32	b	AB
150	12.64	3.02	b	B	13.45	3.54	c	B	14.46	0.21	c	B
CK	12.27		b	B	12.99		c	B	14.43		c	B

综合上述结果可以看出, 在 3 个不同浓度处理中,80 倍液的效果更为明显。

3 结论与讨论

本试验表明, 植物氨基酸液肥对甜玉米浸种可增加甜玉米幼苗的根数和根干重, 提高根冠比和根系活力,促进根系的生长发育,达到了壮苗效果。

植物氨基酸液肥浸种可增加甜玉米幼苗叶片的叶绿素含量,使叶片浓绿,从而提高光合速率,增加干物质积累,为有效利用光能提供物质基础。

植物氨基酸液肥浸种能提高保护酶 POD 的活性,降低膜质过氧化物 MDA 的含量,提高生物膜稳定性,起到叶片延缓衰老、提高抗性的作用。

玉米幼苗素质的好坏在很大程度上影响后期生长和产量。健壮的幼苗形态指标一般是粗壮、不徒长、叶片较大、叶色浓绿、根系发达、侧根多。已有研究表明, 氨基酸液肥在水稻上有增加分蘖, 提高抗性,使抽穗和成熟期提前。用于蔬菜,可使叶色浓绿、产量提高。本试验中各处理与对照相比,幼苗叶色浓绿,根数、根干重、根冠比显著提高。3 个不同浓度处理,80 倍液的效果更佳。

按照植物衰老的自由基学说, 细胞自由基产生与清除之间平衡的破坏导致自由基积累是引起衰老的主要原因。POD 酶就是一种清除自由基的保护

酶,它广泛存在于植物体内是活性较高的一种酶,它与呼吸作用、光合作用及生长素的氧化等有关系,能防止过氧化。而 MDA 是细胞膜过氧化物,它的积累破坏细胞膜结构,加快细胞膜老化,不利于植物生长发育。本试验结果表明,随叶龄的增加,MDA 的含量也增加, 但经处理后各处理的 MDA 含量始终低于对照,相应的 POD 酶活性高于对照。这表明用植物氨基酸处理提高了叶片中保护酶的活性,减轻了对细胞膜的损伤,提高了抗衰老能力。各处理的叶绿素含量也较对照有所提高,说明有利于增强光合作用,促进干物质积累。

参考文献:

[1] 江俊德,杨俊生. 四川油菜应用“天骄”高效液肥试验示范初报[J]. 四川农业科技,1998,(4):29 .
[2] 杨晓红,王菊香,李贤良. 氨基酸液肥在几种叶菜上的应用效果[J]. 长江蔬菜,1998,(9):26-27 .
[3] 王 宇,张秀双,等. 水稻应用“万兴”牌植物氨基酸液肥效果研究[J]. 垦殖与稻作,2004,(1):35-37 .
[4] 史振声,张喜华. 特种玉米育种·栽培·加工[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,1994 .
[5] 王 毅,韩风珠,赵 岩,等. 氨基酸液肥在涂干保护地果树上的应用试验[J]. 北方果树,2003,(4):8-9 .
[6] 张宪政,陈凤玉. 植物生理学实验技术[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,1994 .