

不同施肥水平对南瓜过氧化氢酶活性的影响

杨鹏鸣¹, 周修任²

(1. 河南科技学院 园林学院, 河南 新乡 453003; 2. 河南科技学院 生命科技学院, 河南 新乡 453003)

摘要: 采用随机完全区组设计对不同施肥水平下南瓜穴盘苗过氧化氢酶(CAT)活性进行了研究。结果表明: 氮素对所测南瓜穴盘苗CAT活性影响较大, 使CAT活性增高。在苗龄30d时, 施用5000mg/L氮肥使CAT活性达到最大值。在南瓜幼苗期, 施用5000mg/L和10000mg/L氮肥的幼苗CAT活性并无明显差异。磷钾对南瓜穴盘苗的CAT活性影响较小, 与对照相比差异不明显。微肥对南瓜穴盘苗的影响也较小, CAT活性变化不明显。

关键词: 南瓜; 施肥; 过氧化氢酶

中图分类号: S642.1 文献标识码: A 文章编号: 1004-3268(2010)02-0086-03

Effects of Different Fertilizer Rates on the CAT Activity of Pumpkin

YANG Peng-ming¹, ZHOU Xiu-ren²

(1. College of Landscape Architecture, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China;

2. College of Life Sciences, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China)

Abstract: Different fertilizer rates were designed as randomized complete-block design systematically on pumpkin plug seedlings, and the CAT activity were determined respectively. The results showed that nitrogen has the significant effect on increasing the activity of CAT. While phosphorus and potassium has a little effect on CAT activity, being no significant difference to CK, as well as the effect of microelement fertilizer.

Key words: Pumpkin; Fertilizer; CAT

收稿日期: 2009-09-29

基金项目: 河南省科技攻关项目(0324070100); 河南科技学院重点科研项目资助基金(0319)

作者简介: 杨鹏鸣(1974-), 男, 河南上蔡人, 讲师, 主要从事遗传学教学与科研工作。

体中有重金属汞的污染会对修复效果有一定的影响。低质量浓度汞存在时尚可利用该植物进行修复, 高质量浓度汞污染的水体不可以利用该植物修复水体, 水体中 Hg^{2+} 质量浓度达到1mg/L时该植物很难存活。

参考文献:

- [1] 汪俏梅. 豆瓣菜的栽培技术[J]. 今日科技, 1998(2): 10.
- [2] 江解增, 张卫平, 曹磊生, 等. 豆瓣菜产量构成因子及品质成分的分析[J]. 上海蔬菜, 2000(3): 37-38.
- [3] 曹华. 西洋菜的栽培技术[J]. 北京农业, 2000(3): 11.
- [4] Rui M S C, Margarida C V, Cristina L M S. Effect of heat and thermosonication treatments on peroxidase inactivation kinetics in watercress (*Nasturtium officinale*) [J]. Journal of Food Engineering, 2006, 72(1): 8-15.
- [5] Michael Cleuvers, Hans-Toni Ratte. Phytotoxicity of coloured substances: is Lemna Duckweed an alternative to the algal growth inhibition test? [J]. Chemosphere, 2002, 49(1): 9-15.
- [6] Song Guanling, Hou Wenhua, Wang Qunhui, et al. Effect of low temperature on eutrophicated waterbody restoration by *Spirodela polyrrhiza* [J]. Bioresource Technology, 2006, 97(15): 1865-1869.
- [7] 宋关玲, 侯文华, 刘朝, 等. 镉对西洋菜生长影响的研究[J]. 高校化学工程学报, 2008, 22(2): 339-343.

穴盘育苗的主要目的是提供健壮整齐的种苗,良好健壮的种苗不仅移栽成活率高,而且在移栽后能很快地恢复生长,为植物的高产打下坚实的基础。种苗的产量和质量与施肥有着极其密切的关系。目前国内外对穴盘苗的研究,绝大多数是关于外在形态指标,极少从生理角度来对其进行探讨和判定。根的外部指标只是内部生理变化的反映,因此应进一步了解施肥对其内部生理的影响机制。过氧化氢酶(CAT)是生物氧化过程中重要的抗氧化酶和保护系统主要成分,能有效地清除各种活性氧基团,从而防止这些基团对细胞膜系统的损坏。CAT活性的变化可以灵敏地反映外界环境条件是否对植物细胞产生了胁迫,可作为施肥是否过量的一个重要指标^[1,2]。南瓜属于一种常见砧木植物,在园艺生产中需要量很大。因此,从CAT活性指标着手,对不同施肥条件下砧木南瓜穴盘苗生长和生理进行研究。旨在为砧木南瓜苗的栽培管理提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

试验材料为山东省莱阳华绿种苗有限公司的全能铁甲砧木南瓜。基质采用草炭:花生壳:膨化鸡粪=5:4:1(V:V:V)的有机基质。基质的主要营养元素均已测定。128孔穴盘,3cm×3cm×4.5cm。尿素、磷钾肥和微肥均购自化学药品商店,磷钾肥指磷酸二氢钾,微肥由等质量的FeSO₄·7H₂O、CuSO₄·5H₂O、ZnSO₄·7H₂O、MnSO₄和硼砂复配而成。

1.2 试验方法

采用随机完全区组设计方案^[3]。分别将尿素设为0g/L、5000mg/L、10000mg/L 3个水平;磷酸

二氢钾设为0mg/L、100mg/L和200mg/L 3个水平;微肥设为0mg/L、0.5mg/L和1.0mg/L 3个水平。

试验于2008年10月—2009年5月在河南科技学院进行。在南瓜穴盘苗苗龄10d时开始随机取样测定。每次取样测定的第2天早晨进行施肥处理,每区喷施相应营养液3000mL,对照喷洒清水3000mL,当天早晨不再浇水。每隔10d进行一次随机取样测定。在苗龄10~50d期间,共进行4次叶面施肥,5次取样测定。CAT的测定采用高锰酸钾滴定法^[4]。

2 结果与分析

从表1可以看出,施肥后各苗龄中,不同肥料对南瓜穴盘苗CAT活性有较大的影响。其中氮肥对CAT活性的影响最大,与对照(0mg/L)相比,施氮明显提高了酶活力,施用氮肥后CAT活性有显著跃升。在苗龄30d时,施用5000mg/L氮肥使CAT活性达到最大值。在南瓜幼苗期,施用5000mg/L和10000mg/L氮肥的幼苗CAT活性并无明显差异。说明5000mg/L氮肥施用已经过量。因为过量氮素会导致穴盘苗根细胞自由基的产生和清除失衡,从而诱导了CAT数量的增加和活性提高,并导致其总活性增强。而南瓜幼苗根系的CAT活性一旦受逆境作用增强后,其活性将在较大逆境变化范围内保持相对稳定。

施用磷钾肥后,南瓜幼苗CAT活性与对照(0mg/L)并无明显差异(表1)。许多研究证明^[2,3],磷钾缺乏会导致CAT活性的增强,试验中施用磷钾肥后,CAT活性大多数情况下无显著变化,说明基质中不缺乏磷和钾。

表1 不同施肥水平对南瓜穴盘苗CAT活性的影响 mg/(g·min)

肥料	质量浓度/(mg/L)	苗龄				
		10d	20d	30d	40d	50d
氮肥	0	0.787	1.094	1.459	1.430	1.363
	5000	0.806	1.296	1.651	1.642	1.565
	10000	0.816	1.286	1.603	1.594	1.622
磷钾肥	0	0.797	1.190	1.594	1.536	1.507
	100	0.826	1.219	1.574	1.574	1.498
	200	0.806	1.258	1.536	1.555	1.546
微肥	0	0.797	1.229	1.594	1.546	1.517
	0.5	0.806	1.229	1.555	1.574	1.526
	1.0	0.816	1.296	1.555	1.546	1.498

与对照(0 mg/L)相比,施用微肥后的各苗龄南瓜穴盘苗根系的CAT活性变化均不明显(表1)。但在苗龄40d和50d,0.5 mg/L微肥处理的CAT活性高于对照和1.0 mg/L微肥处理。微肥在一般情况下对CAT酶活性的影响主要表现在其胁迫上^[2,3]。在本试验中,除第30天外,其他时间微肥均能提高CAT活性。说明基质本身较缺乏微肥。

南瓜幼苗根系CAT随不同苗龄不同施肥的变化情况反映出:氮肥的施用量过大,对南瓜幼苗根系产生了明显的胁迫作用,导致幼苗根系CAT活性上升。育苗有机基质本身具有较充足的有效磷钾,施用磷钾肥后,在幼苗中后期会对根系产生胁迫。可以认为,在南瓜穴盘育苗时,氮肥的施用量应严格控制,否则会造成幼苗地上部茎叶徒长,种苗质量降低;但施用磷钾肥和微肥是必要的,磷钾肥用量在此基础上可以适当降低,微肥的适量增加有利于促进幼苗根系生物量的增加,以获得优质壮苗。

3 小结与讨论

本试验结果表明,与对照相比,南瓜穴盘苗施用氮肥后CAT活性增强,表明5 000mg/L和10 000mg/L两水平的尿素均施用过,抑制了穴盘苗的健康生长。同时也表明,幼苗期间代谢合成作用较弱,因而所需氮肥量也不大,为了促进地下部的生长,提高壮苗率,施用氮肥的量应严格控制,甚至不施用,以防止地上部徒长,而地下部生长受抑制。基质中有效磷钾含量较充足,施用量不宜较大。穴盘苗所有被测定的指标中,大部分指标在磷钾施用后与对照相比没有明显变化。育苗基质中微肥较缺乏,施用量应保持在较高水平,适量施加微肥能促进根系生长。

在对植物施肥中,不同营养元素之间应有一个适当的配比。营养元素之间的配比适当,不仅能节省肥料的用量,而且还能使不同元素更好地被利用,提高种苗的质量^[2,10]。在本试验中,也试图寻求营

养元素间的适当比例,但由于在实际应用中不仅要考虑理论上的施肥配比,而且还要考虑基质本身所具有的可利用营养元素及微生物作用形成的可用营养。值得强调的是本次研究只是单次试验所得的结论,要使这一研究结果能够推广应用于南瓜砧木生产实践,还需要进行广泛研究以确定具有普遍意义的量化关系。

参考文献:

- [1] 施农农. 镉中毒水稻苗期体内总蛋白量和POD、CAT活性的变化[J]. 土壤, 2000(3): 125-130.
- [2] 林春华, 黄亮华, 陈永泉, 等. 缺氮、磷、钾、钙、镁对芥蓝硝酸盐积累、硝酸还原酶和过氧化物酶活性的影响[J]. 华南农业大学学报, 1998, 19(4): 55-58.
- [3] 刘咏梅, 谈锋, 王鹏, 等. 低钾对番红花叶片中超氧化物歧化酶、过氧化氢酶、过氧化物酶活性和膜脂过氧化的影响[J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 1999, 24(1): 116-119.
- [4] 田长恩, 叶惠, 李任圭, 等. 甜瓜子叶离体培养不定根发生过程中多胺和可溶性蛋白含量以及过氧化物酶活性的变化[J]. 植物生理学通讯, 1998, 34(2): 105-107.
- [5] 李之林, Sarkar R S. 施氮对香稻某些生理效应的研究[J]. 华南农业大学学报, 1997, 18(3): 13-17.
- [6] 陈华豪, 丁思统, 蔡贤如, 等. 林业应用数理统计[M]. 大连: 大连海运学院出版社, 1992: 358-385.
- [7] 李合生. 植物生理生化试验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 138-167.
- [8] 曹翠玲, 李生秀. 氮素对植物某些生理生化过程影响的研究进展[J]. 西北农业大学学报, 1999, 27(4): 96-101.
- [9] 田华, 刘博, 段美洋, 等. 氮磷钾硅肥对香稻桂香占产量及品质的影响[J]. 华北农学报, 2009, 24(2): 190-195.
- [10] Mittler R, Lam E, Shulaev V, et al. Signals controlling the expression of cytosolic ascorbate peroxidase during pathogen-induced programmed cell death in tobacco[J]. Plant Molecular Biology, 1999, 39(5): 1025-1035.