

有效微生物群在玉米生产中作用机理研究

任大明 王 术 刘 江 金钟华 戴俊英 李素艳*

(沈阳农业大学农学系, 沈阳 110161)

摘 要:有效微生物群(EM)对萌发种子中酶活性有较大影响。除 EM 原液外,各种浓度的 EM 稀释液浸种都能不同程度提高 α -淀粉酶活性和 CAT 活性。叶面喷施 EM 能显著提高叶片光合作用速率及干旱条件下 SOD 和 CAT 活性,具有促生长和抗旱作用。EM 还能加速有机质分解,提高土壤养分供应能力。

关键词:有效微生物群;玉米;生产;作用机理

中图分类号:S 154.3;S513

近年来,关于有效微生物群(EM)在玉米、水稻、小麦、蔬菜和水果等作物上的研究越来越多。在这些作物中应用 EM 都表现出明显的促生长、抗旱、抗病和增产的效果,因此受到人们的普遍重视。但从应用角度研究的多,而对其作用机理研究的少。本文以玉米为试材,研究了 EM 对玉米某些生理生化指标及产量的影响,结果如下。

1 材料与方法

供试玉米品种为掖单 13,处理方法为:①EM 浸种,用不同浓度的 EM 溶液浸泡玉米种子 12h,置于 28℃ 萌发 72 h。取发芽势一致的种子用 0.05 molpH7.8 磷酸缓冲液匀浆,匀浆液定容到 25 mL,低温浸提 15 min 后,于 4000r/min 条件下离心 15 min,上清液为待测液。②叶面喷施 EM,盆栽玉米拔节期喷施不同浓度 EM,每处理 10 盆。光合作用速率用美国产 LI-6200 便携式光合测定仪测定。孕穗期喷施 500 倍 EM(EM 处理),对照喷清水(干旱对照)和正常浇水,共 3 组,每处理 6 盆,处理后第 2 天停止浇水,第 3 天开始取样测定叶片 SOD 和 CAT 活性,连测 5 天。③EM 处理秸秆,取粉碎后的玉米和小麦秸秆,喷入 1%EM 稀释液后与 8 倍重量的土混合,常温下堆制 2 个月,风干后过 80 目筛,即测定样品。

2 结果与分析

2.1 EM 浸种对萌发种子酶活性的影响

种子在萌发过程中,贮藏的淀粉、蛋白质等大分子在酶的作用下降解成小分子物质,供种子生长利用。 α -淀粉酶与其它酶共同作用可将淀粉转化为小分子糖类为构建新的细胞成分提供物质和能源。因此,其活性高低对种子发芽起十分重要的作用。过氧化氢酶(CAT)普遍存在于植物组织中,其活性与植物的抗逆性和代谢强度有关。研究表明,除原液外,EM 稀释液能明显提高萌发种子中的 α -淀粉酶和 CAT 活性,其中 250 和 500 倍 EM 可使 α -淀粉酶提

* 沈阳东陵区农业技术推广中心

收稿日期:1998-02-09

高 11.6% 和 12.8%, 达到极显著水平, 对 CAT 活性的作用更加明显, 250、500 和 1000 倍液 CAT 活性提高都在 30% 以上, 说明 EM 能够促进种子萌发, 并提高苗期抗逆性(表 1)。

表 1 EM 浸种对 α -淀粉酶和 CAT 活力的影响

EM 处理	原液	1/100	1/250	1/500	1/1000	1/2000	CK
α -淀粉酶活力(mg/g.FW.min)	41.00	45.50	48.00	48.50	45.00	45.50	43.00
增加(%)	-4.60	5.80*	11.60**	12.80**	4.60*	5.80*	—
CAT 活力(H_2O_2 mg/g.FW.min)	47.23	56.92	2.93	61.90	63.29	52.03	47.06
增加(%)	0.30	20.30**	33.70**	31.50**	34.70**	2.40	—

2.2 叶面喷施 EM 对光合速率和气孔阻力的影响

表 2 可见, 拔节期叶面喷施不同浓度 EM 能明显提高光合作用速率, 气孔阻力则明显降低, 其中 100、500 和 1000 倍液效果最好, 达到显著水平。从而为器官建成提供物质基础。

表 2 叶面喷施 EM 对光合速率和气孔阻力的影响

	EM 处理				
	CK	1/100	1/500	1/1000	1/2000
光合速率($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	21.74	24.33**	24.65*	23.81*	5.822
气孔阻力($\text{s} \cdot \text{cm}^{-1}$)	0.822 8	0.696 2*	0.691 8*	0.784 3	0.801 6

2.3 喷施 EM 对干旱条件下叶片中保护性酶活性的影响

CAT 和 SOD 是与植物抗性有关的重要酶, 其活性高低与植物生理状态和环境条件有关。表 3 可见, 干旱处理后 CAT 和 SOD 活性趋于增加。其中, EM 处理 CAT 活性在第 6 天达到最高值, 干旱对照在第 5 天达到最高值, 第 6 天已开始下降, EM 处理后 CAT 活性显著高于干旱对照。而 SOD 活性 EM 处理和干旱对照均在第 6 天达到最大值, 分别为 4 218.8U/g.DW, 和 3 906.3U/g.DW, 差异明显。说明 EM 可提高干旱条件下植物体保护性酶活性, 有利于增强植物对干旱的耐受力。第 7 天这两种酶活力均明显下降, 这时细胞已开始衰亡。

表 3 喷施 EM 对叶片保护性酶活性的影响

		处理后天数(d)				
		3	4	5	6	7
CAT 活性 (H_2O_2 mg/g·DW)	喷洒 EM	16.8	25.8	40.4	46.0	22.4
	干旱对照	15.7	24.7	35.9	25.8	13.5
	正常浇水	14.6	14.6	13.4	13.4	12.2
SOD 活性(U/g·DW)	喷洒 EM	2 580.9	2 872.3	3 157.9	4 218.8	2 783.5
	干旱对照	2 595.7	2 659.6	2 984.7	3 906.3	2 061.8
	正常浇水	2 608.7	2 719.4	2 707.1	2 668.2	2 696.5

2.4 EM 对作物秸秆分解作用的影响

秸秆一般占作物生物产量的 60%, 秸秆中富含纤维类物质, 是土壤有机质的主要来源。秸秆中还含有丰富的磷和钾, 对保持土壤中养分平衡非常重要。但作物秸秆纤维在自然条件下分解缓慢, 因此, 如何提高秸秆降解速度已成为秸秆还田研究的关键问题。表 4 看出, 在以秸秆为原料制作有机肥添加 1% 的 EM 能明显提高速效养分, 尤其是提高磷和钾含量, 这是由于微生物加速了秸秆的分解, 释放出其中的养分, 可见 EM 对提高土壤中养分的供应水平起着

非常重要的作用。

表 4 EM 对作物秸秆分解作用的影响

	小麦秸秆		玉米秸秆	
	CK	EM	CK	EM
碱解氮(mg/100g)	10.03	12.11	11.28	11.28
速效磷(mg/kg)	181.30	202.30	209.90	243.60
速效钾(mg/kg)	811.50	883.80	499.40	825.00

2.5 EM 的实际应用效果

通过 1996、1997 两年的大面积推广应用情况来看,EM 浸种对提高玉米出苗率和抗逆性,增加产量起到非常重要的作用。如 1997 年在东陵区高坎镇上马村,用沈试 29 玉米品种,经 500 倍 EM 浸种 12 h 捞出晾干播种 0.7 hm²,在百年不遇的干旱情况下,出苗率比清水浸种提高 10.2%,使有效穗数、穗粒数显著提高,增产达 29.2%(表 5)。

表 5 EM 处理对玉米产量的影响

	有效穗数 (穗/hm ²)	穗粒数	百粒重 (g)	产量 (kg/hm ²)	增产率 (%)
CK	43 950	415.9	38	7 545	- -
EM 浸种	53 490	515.8	38	10 485	29.2

3 结 论

(1)EM 浸种能明显提高 α -淀粉酶和 CAT 活性,对促进种子萌发和抵抗不良条件影响具有重要作用。

(2)拔节期叶面喷施 EM 能有效提高叶片光合作用速率、降低气孔阻力,有利于干物质积累和穗分化。

(3)孕穗期正是小花分化时期,如遇干旱将影响有效穗粒数,造成严重减产,喷施 EM 明显提高保护性酶 SOD 和 CAT 活性,对减轻干旱的影响产生积极作用。

(4)堆肥试验证明 EM 具有加速有机质分解,提高土壤速效养分供应的能力。

(5)大面积试验证明 EM 浸种能增强玉米的耐旱性,提高玉米公顷有效穗数和穗粒数,使产量大幅度提高。

参 考 文 献

- [1] 王鹏文,等. EM 对玉米生理特性的产量的作用研究初报. 玉米科学, 1996, 4(1): 39-42.
- [2] 王振忠,武可献. EM1 在大豆生产上的效应试验初报. 江苏农业科学, 1996, (1): 41-42.
- [3] 吴留松,李振高. 有效微生物群(EM)对几种作物的增产效应. 土壤, 1995, 27(4): 219-221.
- [4] EM 及其在农业上的应用. 世界农业, 1995, (7): 17-18.
- [5] 王 伟. 有效微生物群(EM)及其在国外农业上的应用. 上海农业科技, 1995, (3): 47-48.
- [6] 岳寿松,等. 喷洒有效微生物群(EM)对小麦旗叶衰老和子粒产量的影响. 沈阳农业大学学报, 1997, (3): 71-74.

(下转第 76 页)

Studies on the Action Mechanism of Effective Micro - organisms in Corn Production

REN Da - ming WANG Shu LIU Jiang et al.

(*Department of Basic Disciplines Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161*)

Abstract: Soaking with EM dilute solution could influence the activities of α - amylase and CAT in germinated seed of corn. All concentration enhanced the activities of α - amylase and CAT except original EM solution. Spraying the EM dilute solution evidently raises the photosynthetic rate under normal conditions and the activities of SOD and CAT under drought condition. Which showed that EM has the functions of advancing growth and drought resistance. EM could promote the release of soil available nutrients and the decomposition of organic matter.

Key words: Effective Micro - organism; Corn; Mechanism