

MET玉米浸种剂的增产效果研究

赵伯善 李辉桃 华天懋 李昌纬 周建斌

(西北农业大学土化系)

摘 要

1985~1987年玉米浸种剂(MET)通过九个县(区)累积面积达30.2万余亩的试验、示范表明, MET比当前推广的0.05%硫酸锌浸种增产显著, 且效果稳定。用MET浸种玉米比清水浸种平均每亩增产 58.6 ± 4.6 kg, 增产率为5.9~27.9%, 平均14.6%。使用MET可提早出苗1~2天, 根系发达, 叶片叶绿素a, b含量高。中后期根系活力强, 穗三叶面积大, 使光合作用增强, 显著提高千粒重 16.2 ± 5.6 g, 减少秃顶率, 增加穗粒数 30 ± 10 粒, 使成熟期提前2~3天。而且使用方便, 成本低, 经济效益显著。

关键词: 玉米浸种剂; 根系活力; 叶绿素a, b; 成熟期; 穗三叶

我们继1983年推广用硫酸锌浸种玉米之后, 1985年又推出了MET玉米浸种剂。它是选用几种有机物料及某些营养元素, 通过一定工艺过程制成的新产品。根据三年来的多点试验和大面积示范证明: 使用MET浸泡玉米种子, 方法简便, 增产显著, 是提高玉米产量的一项有效措施。

1 材料与方法

供试的MET玉米浸种剂为试验室试制品, 分五种型号。为了研究它的浸种效果和选定生产的剂型, 进行小区试验, 并以MET₃为主进行了大面积对比示范。1985和1986年, 试验设五个处理, 即MET₁—MET₅; 清水(对照)和目前推广的0.05%硫酸锌浸种^[1]。三种MET均系袋装, 每袋重2.5~3.1g; 硫酸锌为化学纯品, 重量1.75g。上述药剂分别溶于3.5kg水中; 另以同量水为对照。浸泡玉米种子2~2.5kg, 在常温下浸种12h, 中间搅动数次, 浸毕后捞出种子凉干备用。

1987年试验设四个处理, 即MET₃—MET₅和清水浸种。浸种方法同上。

以上试验均设在有灌溉条件的高产区(扶风上宋、周至终南等校外科研基地)。小区面积0.05~0.1亩, 重复2~3次, 随机排列。试验地不施有机肥, 只施氮、磷化肥。施肥水平、供试玉米品种和留苗密度, 均依各试验点情况而定。播种玉米时, 带尺点种, 适时定苗, 其它田间管理措施同一般大田玉米。播种后观察出苗期、叶色变化; 抽雄期; 测定穗(棒)三叶面积; 叶绿素含量和根伤流液等。成熟后, 分区收获, 各试验地产量进行方差分析和多重比较。

除小区试验外, 1985和1986年分别在扶风、宝鸡、麟游、周至、武功、兰田和杨陵等九

--- 本文于1988年1月21日收到。 ---

个县(区)的部分乡镇进行大面积示范,面积共18.7万亩,每100亩要求设对比试验5~10个。1987年增加了旱原区澄城点春播玉米的大田(40亩)示范,示范面积为11.5万亩。累计示范面积30.2万亩。

2 结 果

三年小区试验地共19块,其中1985和1986年13块,1987年6块。统计结果见表1。

表1 1985~1987年各试验地处理比对照增减产结果

试验处理	比对照增产达显著或极显著		
	地块数(块)	占试验地(%)	平均增产(kg/亩)
1985和1986年			
硫酸锌0.05%	4	30.8	51.8±13.2
MET ₁	9	69.2	45.1±5.4
MET ₂	10	76.9	47.1±15.7
MET ₃	13	100.0	59.3±4.8
1987年			
MET ₃	6	100.0	56.9±10.9
MET ₄	5	83.3	34.3±4.8
MET ₅	6	100.0	75.9±9.0

注:1985和1986年试验对照平均亩产404.2±14.7kg;1987年为401.7±24.5kg;多重比较用L、S、D法

2.1 0.05%硫酸锌与MET₃浸种的效果比较

从上表看出,三种玉米浸种剂以MET₃增产效果最好。0.05%硫酸锌与MET₃比较,前者增产的地块数仅占试验地的30.8%,与李昌纬等^[1]的试验结果基本一致。两者的绝对增产值虽差异不大,但前者的变异系数比后者高42.7%。根据13块试验地比较,MET₃比0.05%硫酸锌浸种增产达显著的地块占试验地块的46%。在试验条件下,前者比后者平均亩增产39.9±8.3kg,增产率为5.0~19.5%,平均9.8%。上述结果表明,采用MET₃浸种,不仅比硫酸锌浸种增产可靠性大,而且增产的效果稳定。

2.2 MET₃比对照的增产效果

在试验条件下,三年结果表明,MET₃比对照平均增产56.8±11.0kg/亩,增产率为6.0~27.9%,平均14.3%。从表1看出,1985~1986和1987年的试验结果基本一致;说明使用MET₃浸种,在不同年份和不同肥力地块,对玉米的增产作用都是稳定的。

2.3 MET₃与MET₄,MET₅的浸种效果比较

从表1看出三种浸种剂的增产效果:MET₅>MET₃>MET₄。据六块试验统计,MET₅比MET₃增产显著的地块占50%,平均增产25.8±4.2kg/亩;MET₃比MET₄增产显著的地块占66.7%,平均增产32.6±7.0kg/亩。至于MET₃和MET₅的效果问题,有待进一步试验研究。

据1985和1986年各县(区)大面积对比示范地块统计, MET₃比清水浸种平均增产 37.2 ± 2.8 kg/亩, 增产率8.1~16.5%, 平均12.2%。1987年统计, MET₃(部分为MET₅), 灌区比清水浸种平均增产 60.4 ± 7.2 kg/亩, 增产率6.0~27.9%, 平均14.6%, 在旱原比清水浸种平均增产 44.9 ± 3.9 kg/亩, 增产率8.5~35.7%, 平均25.4%。

3 讨 论

植物种子是休眠的幼嫩植物体。在种子萌发期间, 胚细胞进行着旺盛的新陈代谢, 对外界环境条件非常敏感。外界环境条件的变化, 能引起胚细胞的生理反应, 从而影响整个植物新个体的代谢机能^[2]。张兴海等^[3]和王熹^[4]分别用成熟的稻胚和稻种在浸泡过程中加入同位素标记物, 研究了胚细胞的蛋白质代谢。研究结果证明: 外加物对种子萌发的生理过程和体内代谢, 都能产生强烈的影响。在农业生产中, 正确选用浸种药物和使用浓度, 也均能促进种子发芽, 增强根系, 苗壮早发, 有利作物增产。

MET浸种玉米具有多方面的功能, 主要表现在:

3.1 促进种子萌发和植株生长

用MET₃浸种玉米后, 一般可提早出苗1~2天。在苗期, 株高、叶片数、鲜重等都比对照增加, 叶色较对照深绿。据出苗后4天与10天的两次采样测定, 10株干物重的平均日增量; MET₃处理为0.216g, 清水处理为0.161g, 前者比后者干物质净增34.2%。在七片叶以前, MET区的玉米叶色仍较对照区深绿, 随着生长的加快, 叶色的差别逐渐消失。九叶期时, MET比对照多0.5~1片展开叶。抽雄期MET₃比对照提早1~2天。说明MET处理种子后, 由于出苗早, 发育快, 也促进了玉米早熟。据玉米乳熟期测定, MET比对照区株高增加5.3%, 茎粗增加18.8%, 表明浸种产生的效应, 对玉米后期的生长也具有深远的影响。

3.2 刺激根系生长, 增强根系活力

根系是作物吸收养分和水分的主要器官, 也是作物与环境进行物质交换的主要场所; 根系对提高叶片的光合效率起着重要作用^[5]。所以, 根系的粗壮发达, 是作物丰产的基础。用MET₃浸种玉米, 对刺激根系生长的作用是非常明显的, 见表2。为了比较两处理根系活力的差异, 进行水培试验, 测定培养液的pH; 在盆栽试验中, 测定根系的伤流液量, 结果见表3。

表2 MET对玉米根系生长的作用

	MET ₃	CK	MET比CK增减量	
			± (数)	± (%)
根长 (cm)	7.3	6.6	0.7	10.6
* 干根重 (g)	0.65	0.55	0.10	18.2
* 茎叶干重 (g)	1.55	1.03	0.52	50.5
S/R值	2.37	1.87	0.50	26.7
次生根数 (条)	7.1	5.0	2.1	42.0

注: * 为10株总重, 余者为30株平均值

表3 不同处理对根系活力的影响

	MET ₃	CK	MET比CK	
			± (数)	± (%)
培养液pH	7.10±0.06	6.76±0.03	0.34	—
伤流液量 (g)	0.557±0.10	0.271±0.016	0.286	105.5

注: 1) 培养液为knop溶液, 培养前调节pH至6.72, 培养四天后, 测其pH, 供试玉米幼苗为四叶期。

2) 伤流液供试玉米幼苗为四叶期。

由表3看出, MET₃处理的玉米比对照的培养液pH升高0.34单位, 伤流液重高二倍多。结果表明: MET₃处理玉米对增强根系吸收和活力有良好作用。

3.3 提高叶片的光合作用能力

叶片进行光合作用, 与绿叶面积、叶绿素含量等有直接关系, 特别在抽雄授粉后, 中、上部叶片对籽粒的灌浆起着重要作用^[6]。不同处理在乳熟期的测定结果见表4。

表4 不同处理的叶面积系数, 叶绿素含量和穗三叶面积

	MET ₃	CK
叶绿素a (%)	5.150±0.074	4.357±0.074
叶绿素b (%)	4.513±0.150	3.210±0.075
叶面积系数	2.40	2.04
穗三叶面积 (cm ²)*	1954.7±89.4	1759.7±99.5

上表, MET₃比对照叶绿素a和b的含量分别提高了18.2%和40.6%; 叶面积系数增大17.6%; 穗三叶面积增加11.1%。这一结果说明, MET₃处理后, 对提高玉米后期的光合作用有显著的效果。叶绿素的代谢是比较迅速的, 有人曾用¹⁵N对燕麦幼苗进行试验指出, 叶绿素分子中的氮经过72小时后, 几乎全部被更新。如果氮素供应不足, 或细胞分裂素上运受阻, 必然影响叶绿素含量, 降低光合效能。因此, 这些测定结果, 也反映了MET₃处理后的玉米根系, 在供给地上部养分和维系叶片光合作用中的重要意义^[6-7]。

3.4 增加千粒重、穗粒重, 减少秃顶率

MET₃处理玉米种子, 除增加株高、茎粗外, 也提高了穗位和双穗率, 据对16块玉米试验地收获考种统计, 使用MET₃可增加千粒重16.2±5.6g, 穗粒数30±10颗; 降低秃顶率37.8%, 使果穗长增长1.2cm。表明浸种后, 对玉米产量构成因素产生良好作用。

4 小 结

4.1 两年小区试验结果表明, MET₃比0.05%硫酸锌增产的可靠性大, 增产效果稳定也优于MET₁和MET₂。1987年小区试验, MET₃比MET₃增产, 但需进一步试验研究。

4.2 三年小区试验结果表明, 在试验条件下, MET₃比清水对照平均增产56.8±11kg/亩, 增产率为6.0~27.9%, 平均14.3%。

4.3 三年大面积示范对比结果表明,在灌区或旱原使用MET₃浸种玉米,都有显著的增产效果。但增产率差异较小,而平均绝对增产值差异较大,可能与种植地区的生产条件不同有关。

4.4 MET₃浸种玉米,其主要作用在于促进种子萌发和植株生长,增根壮苗,增强光合作用,提高千粒重,增加穗粒数和减少秃顶率,因而比对照增产显著。

参 考 文 献

- 1 李昌锦 赵伯善等、石灰性土壤玉米锌肥肥效的研究,陕西农业科学 1983 (1): 26-28
- 2 叶常丰,种子萌发的内在因素和生理过程,浙江农业科学 1962 (2): 69-71
- 3 张兴海、唐锡华,稻胚吸胀过程中生物大分子合成活性的顺序激活,植物生理学报 1986; 12 (1): 58-64
- 4 王熹, IAA浸种对水稻种子萌发过程中蛋白质代谢的影响,植物生理学报 1986; 72 (2): 194-197
- 5 K. 门格尔,植物营养与施肥原理,外籍学者讲学材料之四十一,农牧渔业部教育司,西北农学院, 1983: 243-245
- 6 李伯航、冯光明,玉米器官建成的主次中心,从属关系的研究, 1958~1961年高等农业院校科学研究成果简介 (玉米部分), 河北农业大学,
- 7 周燮、徐义俊,无机营养对于植物激素平衡的影响,植物营养生理进展 1985: 3-7

EFFECT OF MET MAIZE SEED-SOAKING AGENT UPON YIELD INCREASE IN MAIZE

Zhao Baishan Li Huitao Hua Tanmao Li changwei Zhou Jianbin

(Department of Soil Science and Agrochemistry,

Northwestern Agricultural University)

Abstract

Maize seed-soaking agent (MET) was applied to the area of 302,000 mu (20133 ha.) accumulated in the experimental and demonstration areas in 9 counties (districts) in 1985—1987. Results from the experiments showed that maize seed-soaking agent increases maize yield more significantly as compared with 0.05% $ZnSO_4$ used at the present. Based on three years statistics from 19 experimental fields, the average increase in output per mu treated with MET was 58.6 ± 4.6 kg, higher (with an increase rate of 5.9~27%, average 14.6%) than that treated with water. Seeds soaked in this agent emerge 1 to 2 days earlier than those treated soaked in water, with well-developed root system and high amount of chlorophyll a and b leaves. The root activity was strong in the intermediate-late stage of maize plants. The area of three leaves near ears were large. This agent can strengthen the photosynthesis with a significant increase in 1000-grain weight (16.2 ± 5.6 g) and 30 ± 10 grains in each ear. Thus this agent is easy to use, low in cost and high in economic returns.

Key words: Maize seed—soaking agent; root activity; chlorophyll a, b, mature period; three leaves near ears