

石灰性土壤磷锌肥对玉米 产量和品质的影响

董玉波 高鹤青 曹美洲* 汪海军*

(江苏省盐城农校)

多年来,盐城市玉米产量低而不稳。为了揭示其内在原因,我们于1988—1989年进行了磷、锌肥单施及配合施用对玉米产量影响的研究。

一、试验方法

试验在我校实验农场进行。采用裂区设计,随机排列。磷为主处理。设不施磷(对照);亩施 P_2O_5 1公斤和2、3、4、5公斤两组处理,分别以 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 和 P_5 表示;锌为副处理,设不施锌(对照)和施锌两组4个处理,分别以 Zn_1 、 Zn_2 表示,重复3次。供试土壤(黄泥土

表1 供试土壤化学性质

田号	土壤	有机质 (%)	全氮 (%)	有效磷 (ppm)	有效锌 (ppm)
I	黄泥土	1.98	0.086	15.3	<0.3
V	黄泥土	1.73	0.057	9.26	<0.3

性状列于表1)与各处理所规定的肥料量充分拌匀,制成营养钵,使各处理含 P_2O_5 分别为: P_1 0.9克; P_2 1.12克; P_3 0.2克; P_4 0.4克; P_5 0.6克。每钵分别含硫酸锌为: Zn_1 20毫克; Zn_2 200毫克。1988年在I号黄

泥土上进行试验。3月27日育苗,4月27日移栽,8月1日收获;1989年在V号黄泥土上进行试验。4月7日育苗,5月8日移栽,8月15日收获。

二、结果与分析

(一)磷锌肥对玉米生长的影响

从表2看出,单施锌肥对玉米生长有一定的促进作用,苗期株高分别比对照高1.8和3.7 cm;单施磷对玉米前期生长亦有促进作用,但随生育进程的推移,玉米生长受到抑制,且施磷愈多,影响愈大。单施磷的玉米植株矮小、丛生、节间缩短、新叶中脉失绿呈透明膜状,叶片狭长,叶色淡绿,苗期普遍出现白苗病,以后虽能转绿但花叶病相当普遍。表明在缺锌土壤上,若单独施用磷肥,特别是大量施用磷肥,将加重锌的缺乏,这可能与磷引起锌的化学固定有关。但是,在施磷的基础上,配合施用锌肥,则玉米生长最好。表现为植株健壮、叶色深绿、叶片宽大而肥厚,前期无白苗病,中期无花叶病。

磷、锌肥有促进生育进程的作用。在低磷缺锌土壤上,单施锌肥的玉米其果穗抽出率比对照高10.0%,单施磷亦分别比对照高6.28—11.7%,而且随施磷量的增加呈上升的趋势。

* 为本校89、90届土肥班毕业生。

表2 磷锌肥对玉米生育的影响 (1988)

处 理	测定日期	株高 (cm)	花叶病率 %	叶 色	果穗抽出率 %
对照	22/4	22.5			
	8/6	105.8	37.8	绿	41.1
Zn ₁	22/4	24.3			
	8/6	111.3	8.34	绿	64.44
P ₁	22/4	34.8			
	8/8	98.8	82.4	淡绿	39.11
P ₁ Zn ₁	22/4	40.5			
	8/6	131.3	21.4	绿	98.89
P ₂	22/4	33			
	8/6	93.3	88.9	淡绿	20
P ₂ Zn ₂	22/4	43.1			
	8/6	126.3	28.9	淡绿	1000

在高磷缺锌土壤上，单施锌肥的玉米果穗抽出率比对照高22.3%，单施磷肥果穗抽出率比对照低，且施磷量愈大，果穗抽出率愈低，表明锌肥能改善土壤锌的供应状况。果穗抽出率明显高于不施锌各处理，其中尤以磷、锌配合施用的效果最佳。

(二)磷锌肥对玉米产量的影响

在有效磷含量充足(15.6ppm)但缺锌(小于0.5ppm)的土壤上，单独施用磷肥不仅抑制玉米的生长，而且严重影响产量。减产幅度随施磷量的增加而增大(表3)。经方差分析和F测验，单施磷各处理与对照的产量及不同磷量(P₁、P₂)间的产量差异均在1%水平上显著。在施磷基础上，配合施用锌肥，则

表3 磷 锌 肥 对 玉 米 产 量 的 影 响 (公斤/亩)

1988				1989			
处 理	产 量	相 对 %		处 理	产 量	相 对 %	
CK	576	100	100	CK	375	100	100
CLZn ₁	590	102	102	CKZn ₂	493	132**	132**
P ₁	484	80.4**	100	P ₃	455	121**	100
P ₁ Zn ₁	634	92.8**	110**	P ₃ Zn ₂	586	156**	129**
P ₁	317	55.0**	100	P ₄	535	143**	100
P ₂ Zn ₁	475	82.5**	150**	P ₄ Zn ₂	656	175**	122**
				P ₅	480	128**	100
				P ₅ Zn ₂	539	144**	113

* 达1%显著性。

比单施同量磷处理增产，增产幅度随施磷量的增加而增大，产量差异在1%水平上显著，单独施锌比不施锌增产，但未达显著水平。在有效磷含量低(9.26ppm)并缺锌(<0.5ppm)的土壤上，单独施锌、磷肥均比对照增产，并在1%水平上显著。当土壤缺锌时，施锌可使玉米增产。但土壤中其它营养元素的多少也会改变锌的效果。从本试验的结果可知，土壤有效磷供应水平的高低，在某种意义上将直接影响磷肥效果，土壤缺磷时，施锌也能提高磷肥效应。

表4 磷锌肥对玉米粗蛋白质含量(%)的影响*

处 理	粗蛋白质	处 理	粗蛋白质
CK	10.8±0.38	P ₁ Zn ₁	11.6±0.48
CKZn ₁	12.2±0.6	P ₂	10.6±0.75
P ₁	11.0±0.63	P ₂ Zn ₁	11.7±0.48

* 用开氏法测粒全N，再乘以6.25而得；3次测定结果的平均值。

盐城市玉米产量之所以低而不稳，就大多数土壤来说，不仅是土壤中有效磷不足，而且锌的缺乏亦是重要原因。因此，对于有效锌含量<0.3ppm的土壤，施磷必须配合施锌，同样

(下转第334页)

表4 两种分散剂效果比较 (%)

土壤名称	深度 (cm)	砂粒	粉粒	粘粒	分散剂
		2—0.05 (mm)	0.05—0.005 (mm)	<0.005 (mm)	
石	0—1		絮固		1
	1—10	34.7	28.2	37.1	2
青	10—23	59.8	18.6	21.6	2
	23—38	40.6	37.4	22.0	1
寒	38—55	5.94	20.8	19.8	2
	55—80	91.3	13.9	24.8	1
漠	80—100	59.4	13.6	27.0	2
		50.4	18.3	31.3	1

* 1 为NaOH, 2 为(NaPO₃)₆.

故以氢氧化钠做分散剂, 就能达到理想的分散效果。但对昆仑山区某些土壤来说, 因其粘土矿物类型, 铁、铝等在土壤中富集程度不同等原因, 当加入氢氧化钠后, 有可能使悬浊液碱性增强, 反而促使其中部分钙、镁等转为可溶态和代换态离子以及铁、硅、铝的存在而发生絮固现象。据此, 我们建议改用六偏磷酸钠作分散剂, 试验证明, 其分散效果较理想(表4)。

(二) 计算基础和酸洗损失量的处理

由于昆仑山区的土壤含盐量高, 酸洗损失量大, 在测定土壤颗粒组成时, 实际进入沉降筒参于分析的土量, 与称量土样的烘干土重量差异太大。早在1972年我们就提出, 对青藏新等地区的含盐量高的土样进行颗粒分析时, 其计算基础应由烘干土重改用经酸处理后的烘干土重。至于土壤酸洗损失量, 则单独列出供参考。此后, 我们通过对许多

土样的测定, 进一步确认这样处理是较为合理的。(参考文献略)

(上接第329页)

施锌也需配施少量的磷肥, 才能有效的防止白苗病和花叶病的大量发生, 促进玉米增产。

(三) 磷锌肥对玉米品质的影响

施肥对玉米籽粒中蛋白质的含量也有明显的影响(表4)。在供试土壤上, 无论单施锌肥或磷、锌配合施用, 均能提高玉米籽粒中粗蛋白质的含量, 改善其品质, 提高其食用和饲料价值。

三、小 结

1. 试验证明, 当土壤有效磷含量大于15ppm, 有效锌含量小于0.5ppm, 单施磷或增大磷肥用量导致玉米减产, 且施磷愈多, 减产愈多, 呈极显著差异; 施锌能改善土壤锌的供应状况, 促进玉米正常生长, 不仅比对照增产, 而且比磷锌配施增产, 均达极显著水平。说明有效磷高的土壤不宜施用磷肥, 更不能大量施用磷肥。

当土壤有效磷含量小于9ppm, 有效锌含量小于0.3ppm, 单施锌或磷锌肥配施均较对照和单施同量磷增产, 经统计均达极显著水平。

锌能提高籽粒中粗蛋白质的含量, 改善其品质。

2. 考虑磷、锌两种元素在土壤中移动性小, 笔者建议将磷锌与土壤按一定比例充分拌匀, 制成营养钵, 可省肥、省本、省工, 使少量的肥料发挥最大的增产效果。

3. 锌有促进玉米生育进程的作用, 使玉米早熟。在多台风的沿海地区, 可免遭台风袭击而造成的损失, 实现丰产、丰收。