

陕西省石灰性土壤上施用 锌肥对玉米的增产效果*

李继云 汪夕彬 刘志远 辛业全

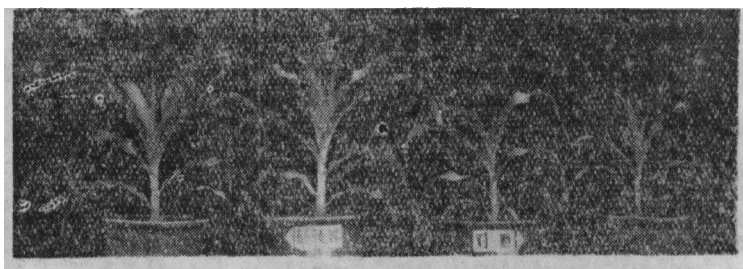
(西北水土保持生物土壤研究所)

锌是植物正常生长发育的重要微量元素之一。许多研究已证实植物缺锌多发生在 $\text{pH} \geq 6$ 的土壤上^[1-3],并且还证明玉米是对锌最敏感的一种禾谷类作物^[4-6]。玉米的缺锌症状在许多国家是极为普遍的,如美国资料报导,五十三个州中就有三十个州土壤缺锌,其中有二十个州发现玉米缺锌^[7],玉米的这种缺锌症状,称为白芽病。某些州的土壤中由于缺锌,玉米在2—3年内只能栽培一次,以后即生长很坏,如果于每公顷地内每年施用11—17公斤硫酸锌,则能得到很好的产量。

陕西关中地区主要是石灰性土壤,土壤 pH 一般在8.0左右,植物所需的土壤锌有不足的可能。同时,曾于1964年在西安附近的西纺局等苹果园发现了较为严重的苹果树缺锌的小叶病。因此,在试验果树喷锌的同时,又用陕西武功县的土壤进行了玉米施用硫酸锌的盆栽试验。土壤取自杨陵公社张家岗生产队,中等肥力水平,每一盆钵内装土20公斤。1964年共进行了两次试验,第一次试验于6月21日播种,锌肥用量为每公斤土施纯锌4.0毫克;第二次试验于7月12日播种,每公斤土施纯锌2.0、4.0、6.0毫克(均计算为硫酸锌施用)。锌肥的施用方法为播种前与土壤混合均匀,一次施入。试验期内施用的氮、磷、钾肥皆以化学纯盐 NH_4NO_3 、 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 、 KH_2PO_4 计算后称量,再溶于水后由土壤表面施入。施用时期和用量为:第一次试验分为定苗期,抽雄穗前、抽雄穗期、抽雌穗期四次施用。前三次的施用量为氮1.0、磷1.5、钾0.5(克/盆),后一次仅施氮1.0克/盆。第二次试验分为定苗期、抽雄穗期两次施用,施用量皆为:氮1.0、磷1.5、钾0.5(克/盆)。两次试验均设不施锌的对照处理,各处理重复五次。此外,在植株抽雄穗后于每一果穗花丝上进行人工辅助授粉。试验结果看出,锌对玉米的生长发育与子粒增产有良好作用。

一、促进玉米茎叶的早期生长

两次试验结果均看出锌对玉米茎叶的早期生长有明显的促进作用。施锌的玉米植株



照片1 施锌对玉米幼苗生长的影响

左两盆施硫酸锌 右两盆未施硫酸锌

* 本文部分资料由宝鸡县联合大队科研室与西北植物研究所蹲点工作组提供。

叶片宽大、茎秆粗壮、植株高度在抽雄穗前一直超过对照(表1,照片1)。

表 1 锌对玉米植株生长高度和叶片发育的影响

试 验 处 理	7 月15日(苗期)			8 月 9 日(抽雄期)			9 月16日(成熟前)		
	株 高 (厘米)	每株叶数	叶 宽 (厘米)	株 高 (厘米)	每株叶数	叶 宽 (厘米)	株 高 (厘米)	每株叶数	叶 宽 (厘米)
	(增长%)	(增加%)	(增加%)	(增长%)	(增加%)	(增加%)	(增长%)	(增加%)	(增加%)
第一次试验 对 照	25.0	10.2	3.8	115.8	14.6	8.8	197.2	8.2	7.5
	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)
施 锌	42.8	11.0	5.9	138.0	13.2	9.7	168.3	9.3	8.3
	(171.2)	(107.8)	(155.3)	(119.2)	(-9.6)	(110.2)	(-14.7)	(113.4)	(110.7)
第二次试验 对 照				34.9	8.0	5.0	168.8	9.4	6.1
				(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)
				50.2	10.8	8.4	216.6	11.4	7.3
				(143.8)	(135.0)	(168.0)	(128.3)	(121.3)	(121.3)
低量锌				54.8	11.8	8.5	208.0	11.0	7.8
				(157.0)	(137.0)	(170.0)	(123.3)	(117.0)	(117.0)
中量锌				58.4	11.4	9.2	211.0	10.2	7.7
				(167.3)	(130.0)	(184.0)	(125.0)	(108.5)	(108.5)
高量锌									

二、促进玉米早发育、早成熟

在第一次试验中,施锌玉米的抽雄期比对照提早 2 天(表2),抽雌穗期提早5—6天,成熟期提早 6 天。第二次试验,施锌各处理的抽雄期比对照提早 6 天,抽雌穗期提早11天。由于第二次试验播种较迟,到10月中旬试验植株始达乳熟期,故移入温室,至11月初施锌处理达到成熟,而对照植株则因后期阴雨,授粉不正常,大部分未能正常结实和成熟。

表 2 施锌促进玉米发育和提早成熟的效果

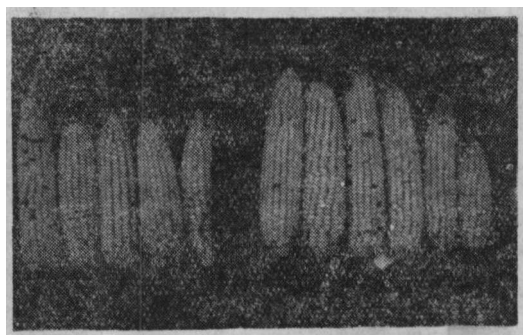
试验次数	处 理	播 期 月/日	出 苗		抽 雄 期		抽 雌 穗 期		成 熟 期	
			月/日	经历天数	月/日	经历天数	月/日	经历天数	月/日	经历天数
第 一 次	对 照	6/21	6/26	5	8/11	51	8/20	60	10/5	106
	施 锌	6/21	6/26	5	8/9	49	8/14	54	9/29	100
第 二 次	对 照	7/12	7/15	3	9/2	52	9/18	68	—	—
	低 量 锌	7/12	7/15	3	8/27	46	9/7	57	11/2	113
	中 量 锌	7/12	7/15	3	8/27	46	9/7	57	11/2	113
	高 量 锌	7/12	7/15	3	8/27	46	9/7	57	11/2	113

三、促进玉米果穗的发育和增产

锌促进玉米茎叶早期生长和提早发育的作用，直接促进了果穗的发育，增加了单株的结实穗数，增大了果穗直径、果穗长度、单株穗重、穗粒数和粒重。第一次试验五次重复的平均值是：单株粒数增加27.7%，粒重增加47.0%（表3，照片2）；第二次试验，施锌玉米的生长发育情况重复证明了第一次试验的结果，但是由于播种期较迟，虽然施锌处理的玉米果穗达到成熟，对照则因抽雌穗过迟，未能正常授粉和成熟，故不能作正式比较。两次试验经统计方法验证^[8,9]，第一次试验各重复平均值的单株粒重比对照高出47.0%。差异显著性 $t=2.45$ ，达到显著范围，证明增产可靠。第二次试验中不同施锌处理间的产量有一定的差异，但统计结果不明显（表4，照片3）。

表3 施锌对玉米果穗发育和产量的影响

试 验 处 理		单株结实穗		果穗直径		果穗长度		单株穗重		单株粒数		单株粒重	
		个	%	厘米	%	厘米	%	克	%	克	%	克	%
第一次试验 (适期播种)	对 照	1.0	100.0	4.05	100.0	17.6	100.0	119.7	100.0	506.6	100.0	98.1	100.0
	施 锌	1.2	120.0	4.28	100.7	20.1	114.2	182.4	152.4	647.0	127.7	144.2	147.0
第二次试验 (晚期播种)	对 照	0.17	100.0	1.74	100.0	9.6	100.0	10.9	100.0	65.5	100.0	6.47	100.0
	低 量 锌	1.2	705.5	3.82	219.5	15.2	158.3	86.9	797.2	503.8	769.1	63.1	975.3
	中 量 锌	1.0	588.2	3.92	224.7	15.9	165.6	93.3	856.0	538.6	822.2	73.7	1133.8
	高 量 锌	1.2	705.5	3.96	227.6	15.0	156.3	56.5	518.3	391.2	594.2	66.7	1030.9



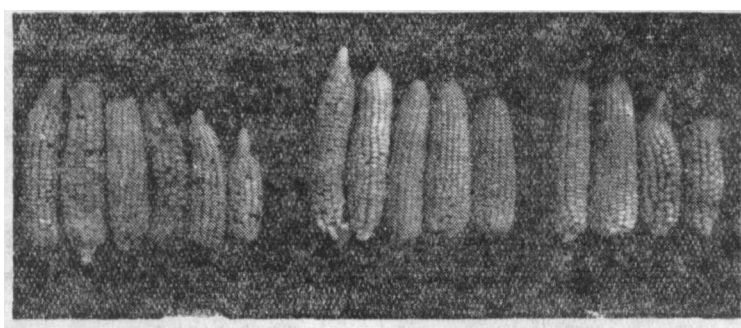
照片2 施锌对玉米果穗发育的影响

左——对照 右——施硫酸锌

表4 施锌与对照处理各重复的子粒产量

试 验 处 理	各 重 复 单 株 粒 重 (克)						产量差异 (克)	差异误差	差异显著性 (t)
	1	2	3	4	5	平 均			
第一次试验 对 照	40.5	111.0	136.0	81.0	122.2	98.1	46.1	18.84	2.45
	137.0	121.0	162.0	163.0	137.8	144.2			
第二次试验 低量锌	30.5	84.0	55.3	71.6	74.0	63.1	10.6*	10.67*	0.90*
中量锌	67.4	75.0	91.2	60.0	75.0	73.7			
高量锌	47.0	—	98.8	45.5	75.6	66.7			

* 中量锌与低量锌的差异, ** 中量锌与高量锌的差异。



照片3 不同施锌量的玉米果穗发育情况

左——施低量锌 中——施中量锌 右——施高量锌(其中右边二个果穗受黑穗病危害)

综上所述可以看出,在石灰性土壤上施用锌肥对促进玉米早熟和增加产量皆有明显效果。依据这一结果,宝鸡县联合大队科研室与西北植物研究所蹲点工作组于1970年进行了玉米施用硫酸锌试验。试验在两块地上进行,一块地种的玉米,品种是武顶一号,另一块地是陕单一号。硫酸锌的施用方法是在玉米播种时作种肥随着化肥一起施下,施用量是每穴玉米约十分之一克(施肥人员事先经称重练习用两个指头捏上一点,即约十分之

表5 玉米施锌对比试验*

试 验 处 理	玉米品种	玉米收前长势	试验面积 (亩)	实 产 (斤)	折合亩产 (斤)	增 产	
						斤/亩	%
不 施 锌 施 硫 酸 锌	武顶一号	叶枯,倒伏重	0.34	223.0	571.8	104.0	18.2
		叶绿,倒伏轻	0.38	256.8	675.8		
不 施 锌 施 硫 酸 锌	陕单一号	叶枯,倒伏轻	0.19 (388株)	115.7	608.9	48.4	8.0
		叶绿,未倒	0.19 (380株)	124.9	657.3		

* 为宝鸡县联合大队大田对比试验结果。

一克),每亩种植2500株玉米,相当于每亩地施用硫酸锌0.5斤。其他管理与对照完全一样。6月20日播种,10月6日收获,试验结果见表5。

从联合大队的两块地试验中皆看出,施硫酸锌后有防止倒伏和防止叶片早枯的作用,并有明显增产效果,增产幅度为8.0—18.2%,因此可以继续扩大进行试验。

参 考 文 献

- [1] Chandler, W.H., Botan. Gaz., 98, 625, 1937.
- [2] Woltz, S. et al., Soil Sci., 76, 115, 1953.
- [3] Wear, J.L., Soil Sci., 81, 311—315, 1956.
- [4] Barnette, R.M., Florida. Agric. Exp. Sta. Ann. Rpt., 1936, 1937.
- [5] Barnette and Warner, J.D., Soil Sci., 39, 145—149, 1935.
- [6] Vites, F.G. Jr., Agron. Jour., 43, 150—151, 1951.
- [7] Berger, K.C., J. Agric. Food Chem., 10, 178, 1962.
- [8] 张乃风、陈文荃, 土壤肥料专刊第二号, 1962.
- [9] 赵仁镔, 大田作物田间试验统计方法, 辽宁人民出版社, 1964.

石灰性砂质土上锰肥对小麦的增产作用

中国科学院南京土壤研究所微量元素组
江苏省铜山县张集公社孟庄大队

锰是植物正常生长不可缺少的微量营养元素。土壤中锰的供给情况决定于土壤条件,其中土壤pH值、氧化还原电位和通气性的影响最大。含碳酸钙较多、质地轻的碱性土壤,锰的有效性较低。江苏省徐州、淮阴地区大部分土壤为故黄河及淮河冲积物发育的石灰性砂质土,这种土壤质地轻,通气性良好,呈硷性反应,锰的供给可能不足。小麦对锰的需要量较大,属于对锰比较敏感的作物。所以,从1973年起,我们在江苏省铜山县张集公社孟庄大队进行了小麦施用锰肥的田间试验,现将试验的初步结果报告如下。

一、锰肥的增产效果

为了探索锰肥的增产效果及利用含锰废渣作为锰肥的可能性,1973年秋在孟庄四队的沙土上进行了小麦田间试验。试验地前作为玉米,小区面积为0.05亩,重复三次,随机排列,供试品种为2411(鲁滕1号);试验地每亩施土杂肥5000斤、棉籽饼40斤、过磷酸钙50斤作基肥,并以硫酸铵20斤作种肥。73年12月19日每亩追施尿素5斤,74年3月5日追施碳酸氢铵25斤,3月17日追施硫酸铵20斤。硫酸锰每亩用量为2斤,含锰废