

飞机大面积喷施硫酸锌 增产效果的初步研究*

杨 金 张庆生 袁振林 任 军 张群学 万继德 刘 纯

(吉林农业大学)

(吉林省农科院)

(农安县划办)

(吉林省民航局)

摘 要

在大面积缺锌的地带性土壤上,作物生育初期发现缺锌或潜在缺锌症状时,采用飞机作业喷施锌肥,则能做到及时防治,成本低,增产明显。

用3%的硫酸锌溶液,每架次载肥液1吨,喷300亩,作物缺锌症状十天后恢复正常。玉米增产12.6—20%,亩增玉米48.5公斤以上,高粱增产7.3%,亩增粮15.5斤。地势低洼, pH高,缺锌严重的盐碱土、盐化草甸黑钙土增产效果比岗地黑土明显。分析植株,土壤锌的浓度,对作物,人畜健康没有危害。每亩纯收益可达6元多。

在大面积缺锌的地带性土壤上,作物生育初期如果发现缺锌或潜在缺锌症状时,采用飞机作业喷洒锌肥,则能做到及时防治、见效快,成本低,增产明显,经济效益高。

1983年吉林省农科院、省民航局在怀德县境内省原种繁殖场喷硫酸锌2,700亩,玉米增产幅度为7—20%,亩增玉米27.5kg,并初步明确在玉米苗期喷施锌肥可增产9.7%,拔节期喷施增产0.8%,苗期、拔节期各喷一次可增产玉米11.26%。喷洒硫酸锌剂量,通过试验认为每亩喷100g比50g的增产明显,一般比喷50g的可多增产6%以上。喷锌后玉米花白苗叶片一周后变绿,同化CO₂能力加强,由原来的每小时每平厘米吸收¹⁴C₂O₂9.5mg,增加到16.4mg。⁶⁵Zn吸收率提高72.6%。

为进一步验证和推广这一试验结果,我们于1985年春,在我省中西部地区的碳酸盐黑钙土、淡黑钙土、盐碱土区,大面积的玉米、高粱、大豆、谷子等作物上普遍表现出缺锌症状的地块上,又作了飞机喷施硫酸锌的试验示范工作。现将结果总结如下:

一、试验示范条件

试验示范地点:农安县巴吉垒乡元宝沟11队,总面积5,000亩。试验的土壤,多为碳酸盐黑钙土及盐化草甸黑钙土、还有盐碱土。土壤有效锌(DTPA提取),30多个样本,最高量为0.69ppm最低为0.35ppm,平均为0.55ppm,为普遍缺锌地带,均处于临界值附近。试验作物:玉米吉单101,高粱为黑稔,这两种作物占喷洒面积的70%以上,其余的为谷子、大豆、向日葵和其他杂粮。供试肥料:硫酸锌,含全锌20.1%,用当地的井水,调节pH6.3—6.5,配成3%的浓度,每架次喷肥液1t,喷300亩,飞行高度5—7m,喷幅50m,检出雾点18—20粒/cm²。

选择地势高低肥力不同的碳酸盐黑钙土、盐化草甸黑钙土,用长10m,宽4.2m的塑料薄

* 李楠参加室内分析;郑秀峰、吕荣贵参加田间试验工作。

膜覆盖 6 垄作对照, 重复 3 次, 喷肥后拿掉薄膜, 6 月 16 日喷肥, 喷后 10 天, 30 天作了生育调查, 9 月 24 日收获, 各对照小区和喷肥区取 30—40m² 实收称重, 从中取 5—10m² 样风干折算亩产, 分析了土壤有效锌和植株的全锌全磷。

二、飞机喷洒硫酸锌的效果

1. 喷锌后玉米叶片由“花白”变绿情况

喷锌后 7—10 天调查(表 1) 看出, 大面积的白苗地, 喷锌后很快变绿, 当地群众和干部一致公认有效。凡是未喷的对照区, 或临近的生产队未喷到锌的地块白苗率仍未减少。有的农户主动买药进行人工喷施。个别地块, 由于施磷酸铵过量(例如高士军玉米地) 亩施 17.5kg, 外加灰土粪 1kg/ 垅, 喷后虽然在 4—5 片叶时由白变绿, 但到 6—10 片叶时, 又出现了白叶病, 这说明高磷量严重抑制了锌的有效性和运输, 喷一次还不能彻底解决问题, 还应继续喷第 2 次或第 3 次才能达到根治白苗病。

2. 7 月 16 日对玉米、高粱生育状况进行了调查, 表 2。从中看出, 喷锌促进了玉米、高粱的生长, 平均株高高出 7—12cm, 生育提前 2—3 天。

表 1 喷硫酸锌后玉米叶片颜色变化

土壤	调查试验户主	未喷白苗(%)	喷锌白苗率(%)
盐化草甸黑钙土	郭洪玉	100	3
碳酸盐黑钙土	郑树青	100	5
岗地薄层黑土	吕学刚	叶片浅黄	绿

表 2 喷锌对玉米、高粱株高的影响

试验地块	作物	未喷锌株高(cm)	喷锌株高(cm)
岗地黑土(李学刚)	玉米	148	160(有 5% 抽穗)
碳酸盐黑钙土(朱连臣)	高粱	223	230(有 11% 孕穗)

注: 每个处理调查 3 点, 每点 30 株平均值。

3. 喷施硫酸锌对玉米、高粱叶片全锌含量的影响, 结果列入表 3

表 3 喷锌对玉米、高粱叶片全锌含量的影响

地块	作物	(6月16日) 未喷锌(ppm)	(7月16日) 喷锌(ppm)
盐化草甸黑钙土(郭洪玉)	玉米	19	38
岗地黑土(朱连臣)	高粱	25	54
碳酸盐黑钙土(郑树青)	玉米	22	41
碳酸盐黑土(吕学刚)	玉米	45	55
碳酸盐黑土(高士军)	玉米	—	共喷两次(一次飞机喷, 一次人工喷) 下部叶全锌 190ppm 上部叶全锌 105ppm

表 3 说明, 喷锌后叶片的含锌量增高, 达到临界值水平以上, 所以白苗消失, 植株生长加快。

4. 飞机喷锌肥增产效果(kg/亩)

通过盖膜对照和喷锌区多点采样和小区实测玉米、高粱产量列入表 4。

表 4 喷锌对作物产量的影响

土壤	作物	喷 锌		平均增产	
		(三次平均)	(三次平均)	kg/亩	%
盐化草甸黑钙土	玉米	400.9	476.3	75.4	18.8
岗地黑土	玉米	387.7	436.4	48.7	12.6
盐碱土	玉米	263.7	316.4	53.5	20.0
岗地黑土	高粱	212.3	227.8	15.6	7.3

表 4 表明, 飞机喷锌, 在缺锌的土壤上有明显地增产效果, 每亩可增产玉米 48.5—75kg 增产幅度为 12.6—20%, 经 t 测验达到显著程度。高粱每亩可增产 15.6kg, 增产 7.3%, t 检验不显著。同时看到, 地势低洼, pH 高的白苗重的地块, 土壤有效锌含量最

低的盐碱土、盐化草甸黑钙土上增产效果，明显高于岗地白苗轻，有效锌含量较高的黑土；玉米喷施硫酸锌的增产效果明显高于高粱。

5. 收获后作物种子、功能叶片中的磷锌含量及其比值的变化，列于表5。

表5 种子和叶片中磷锌含量及比值(ppm)

土壤作物	种子			功能叶片		
	P	Zn	P/Zn	P	Zn	P/Zn
盐碱土 玉米	2409	19	126	930	19	49
	2582	23	112	728	21	35
岗地黑土 玉米	4280	25	171	1668	16	104
	4351	33	132	1543	25	62
盐化草甸黑钙土 玉米	3531	19	185	1283	17	75
	4020	25	160	1379	20	69
岗地黑土 高粱	4452	42	106	1105	34	33
	6093	43	142	847	35	24

注：表中数字，分子代表未喷锌处理；分母代表喷锌处理

中的p/Zn比值，喷锌的比不喷锌的p/Zn下降的明显。从叶片分析结果还看出，喷锌有使叶片中全磷含量下降的趋势；而种子中则因喷锌全磷量有增加的趋势。所以磷锌在作物体内是存在着拮抗作用还是互助作用的问题，是有条件的，不能一概而论，这个问题有待于进一步的探讨。

从分析数字表明，飞机喷施硫酸锌1—2次，在3%的浓度下，着附在作物表面和地面的锌量都没有超过国际上规定的最高容许浓度100—500毫克/公斤干物质^[6]。所以飞机喷洒锌肥不必担心对人畜健康和环境的污染问题。

三、飞机喷洒硫酸锌的经济效益

1. 飞机作业费，每亩0.35元，药品费0.1元，共计0.45元/亩，比人工喷施可节省1.55元/亩。
2. 每亩喷硫酸锌平均增产玉米近55公斤，每公斤为0.2元，计11元。
3. 纯收益：11.0元—0.45元=10.55元/亩。高粱每亩纯收益3.0元—0.45元=2.55元/亩。将玉米和高粱增产效益平均起来，则每亩净得收益6.55元。
4. 在5,000亩中，玉米、高粱占60%计算，则总收益为5,000×60%×6.55=19,650.0元。

四、建议和讨论

1. 在大面积缺锌或缺少其他微量元素的土壤带，可建立永久性的天然的飞机场，作为喷肥、喷药基地。如吉林省的农安、大安、前郭等县已具备这种天然的飞机场，近几年已为农田和草原喷肥喷药起了作用。
2. 在土普和化验的基础上，应查清各地土壤微量元素含量的丰缺情况，划出微量养分分布图，便于指导生产。
3. 在微量养分不足的地区，应注意结合基肥或种肥将微肥混入一起施下，既省工又能防止缺素症状的发生。

4. 应进一步研究微量元素同微量元素之间大量元素和微量元素之间有效配施用量方法, 残效、残毒和污染问题。

5. 飞机喷肥喷药的费用, 应从当地农业收益中扣回。

参 考 文 献

- (1) J.J. 莫尔维德特, W.L. 林赛等著: 《农业中的微量营养元素》(中国农业科学院土肥所编译) 第265—268页 农业出版社, 1984年。
- (2) 袁尔能编著: 《植物营养元素的土壤化学》科学出版社, 1983年, 第497页。
- (3) 中国科学院土壤所编著: 《土壤和植物中微量元素分析方法》, 科学出版社, 1979年, 第174页。
- (4) 《通过植物和土壤分析评价土壤肥力》1979年, 第234页。
- (5) В.Г. Минеев: Динк в окружающей среде «Агрохимия» P100, No 3, 1984.

INITIAL STUDIES OF INCREASING OUTPUT FROM SPRAYING ZINC SULFAT FOR A LARGE

AREA BY AIRPLANE

Yang Jin et al.

(Jilin Agricultura University)

ABSTRACT

Sprayed Zn—fertilizer by airplane for a large area with lack of Zinc symptom of lack of Zinc for seedlings would be prevented cheaply. Sprayed solution of $ZnSO_4$ 30%, 300mu per ton by a airplane, the symptom would be disappeared after 10 days. Output of Corn, Sorghun increased by 12.6—20% (48.5kg) and 7.3% (15.5kg) per mu respectively.

The output increases in saline-alkali soil with lower landpotential, higher pH, lack of Zinc seriously and in salinized meadow chernozem were more obvious than those of mount black soil. Zinc content in the soil and the plants didn't show any harmful effect to animals and plants. Net income increased by much more than six yuan per mu.