

# 天然沸石农业应用的研究

## I .施用沸石对作物增产效果的影响<sup>\*</sup>

周宝库

(黑龙江省农科院土肥所)

**摘要** 天然沸石由于具有很强的吸附能力,与化肥混施,可以起到保肥增产作用,在相同数量的化肥中添加沸石比不添加沸石玉米增产 7.1%~11.8%;水稻增产 8.6%~11.4%;大豆增产 6.5%~12.8%。沸石适宜用量 750~1125kg/hm<sup>2</sup>。最佳粒径 20~60目。

**关键词** 沸石 作物 增产

**中图分类号** S506

天然沸石是一种碱金属和碱土金属的含水硅酸盐矿物,基本结构是硅氧四面体和铝氧四面体,这些四面体按一定的规律排列成具有一定结构的晶体格架结构,晶体由有很多彼此相连、与外界沟通、大小均一的孔穴和通道,比表面积很大(约 900m<sup>2</sup>/g),具有很强的吸附能力和离子交换能力,对阳离子的吸附顺序为  $\text{NH}_4^+ > \text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$ ,由于沸石对  $\text{NH}_4^+$  有很强的吸附能力,在农田施用沸石可以减少氮肥损失,从而增加施肥效果,起到增产作用。

我国特别是我省沸石贮量十分丰富,海林沸石矿为全国三大矿之一,贮量达亿吨以上,此外嫩江、黑河、勃利、讷河、尚志等地均有大量矿藏,但是农业上利用数量极少。本研究着重对天然沸石的增产效果进行试验,从而为增加粮食产量,科学使用化肥提供科学依据。

### 1 材料和方法

试验用沸石采自黑龙江省海林沸石矿,含斜发沸石 70%左右,阳离子代换量(CEC) 170cmolk g<sup>-1</sup>,含 SiO<sub>2</sub> 69.2%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 12.58%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.98%, FeO 0.43%, MgO 1.48%, CaO 2.98%, K<sub>2</sub>O 2.66%, Na<sub>2</sub>O 0.25%。

试验与省土肥站合作,在省内重点县(市)按统一方案进行田间小区肥效试验及在小区试验基础上进行大面积示范。

肥效试验设 5 个处理:① CK(无肥);② NPK;③ NPK+ 750kg/hm<sup>2</sup>沸石;④ NPK+ 1125kg/hm<sup>2</sup>沸石;⑤ NPK+ 1500kg/hm<sup>2</sup>沸石。化肥用量:玉米、水稻 N225kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 150kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O 75kg/hm<sup>2</sup>,大豆 N 30kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 60kg/hm<sup>2</sup>,沸石粒径 80~100目。

沸石粒径试验设 20 40 60 100目 4个粒径。

### 2 试验结果与分析

2.1 天然沸石对玉米的增产作用 1991~1992年在海林、双城、肇东等 8个市(县)进行 17 个点次的田间小区试验,试验结果见表 1

\* 收稿日期 1997-07-23

参加本项研究的还有张秀英研究员、省土肥站王雅林、辛洪升等同志,以及海林沸石矿、有关市(县)土肥站的同志。

表 1 沸石与化肥混合施用对玉米产量的影响 (kg /hm<sup>2</sup>)

试验地点	试验处理				
	CK	N PK	N PK+ 750沸石	N PK+ 1125沸石	N PK+ 1500沸石
双城	6015	9510	10005	10335	9825
双城	-	6960	7215	7605	7395
肇州	6255	9044	9347	9557	9606
双城	5291	7440	7961	8201	8280
肇州	3857	5832	6071	6141	6500
肇东	7305	7560	9555	8745	-
双城	5751	6921	7271	7451	7511
双城	6161	7691	7941	8400	8051
肇州	6930	11025	11340	11775	12240
肇东	7935	8640	9495	9780	10290
安达	5450	7266	8100	7892	7563
安达	5598	7653	8427	8307	7950
龙江	4620	6060	6465	7095	7290
杜蒙	6176	7991	8139	8690	9003
杜蒙	5804	8094	8541	8883	9137
勃利	5160	7961	8625	9828	10271
海林	3930	5837	6303	6789	7484
平均	5769	7734	8283	8558	8649
增产		-	549	824	915
增产率(%)		-	7. 1	10. 7	11. 8

施用氮磷钾化肥对玉米增产作用极为显著,平均增产 34. 2%,混合 750 1 125 1 500kg / hm<sup>2</sup>沸石施用较单施化肥增产玉米 549~ 915kg /hm<sup>2</sup>,增产率为 7. 1% ~ 11. 8%。另外在安达、勃利、肇州等地进行的 8个田间大区对比试验,混施 750 1 125kg /hm<sup>2</sup>沸石的较单施化肥增产玉米 864~ 1 185kg /hm<sup>2</sup>,增产 11. 6% ~ 13. 8%。从几个点的生育调查看,施用沸石可使玉米提早出苗 1~ 2天,拔节期提早 1~ 3天,成熟期提前 2~ 3天。百粒重增加 0. 7~ 1. 8g,穗长增加 0. 9~ 1. 3cm

2.2 天然沸石对水稻的增产作用 在五常、海林进行了三个点次的小区试验,结果见表 2。在水稻上施用化肥较无肥增产 1 708kg /hm<sup>2</sup>,增产率为 31. 6%,相同数量的化肥混施沸石的较单

表 2 沸石与混施对水稻产量的影响 (kg /hm<sup>2</sup>)

试验地点	试验处理				
	CK	N PK	N PK+ 750沸石	N PK+ 1125沸石	N PK+ 1500沸石
五常	5486	7680	8645	9170	8600
五常	5180	7755	8441	8045	7902
海林	5529	5886	6492	6531	6660
平均	5399	7107	7859	7916	7721
增产		-	752	809	614
增产率(%)		-	10. 6	11. 4	8. 6

施化肥增产 614~ 809kg /hm<sup>2</sup>,增产率为 8. 6% ~ 11. 4%。施用沸石增加了水稻千粒重

2.3 天然沸石对大豆的增产作用 从海林、双城 2个点次的田间试验看(见表 3),在化肥基础上,分别添加沸石 750 1 125 1 500kg /hm<sup>2</sup>,增产大豆 170~ 399kg /hm<sup>2</sup>,增产率为 6.4% ~ 12.5%。

表 3 沸石与化肥混施对大豆产量的影响 (kg /hm<sup>2</sup>)

试验地点	试验处理				
	CK	N PK	N PK+ 750沸石	N PK+ 1125沸石	N PK+ 1500沸石
双城	2430	2531	2640	2660	2741
海林	1995	2739	2969	2997	3206
平均	2213	2635	2805	2829	2974
增产		-	170	194	339
增产率(%)		-	6.5	7.4	12.8

2.4 沸石不同粒径的增产作用 为了明确应用沸石粉的最佳粒径,试验采用 20目、40目、60目、100目 4个粒径,用量为 1 125kg /hm<sup>2</sup>,分别与相同的氮磷钾化肥混拌,在 3种作物上进行 4个田间小区试验(见表 4)。从试验结果看,在 4个不同粒径混施化肥与单施化肥对比中,除 100目只有一个试验,增产 5.9%,其余增产幅度差异不大,如果从沸石加工及施用方便等方面考虑,应以 20~ 60目为宜

表 4 沸石不同粒径对比试验产量 (kg /hm<sup>2</sup>)

试验地点	作物	N K P	NPK+ 沸石			
			20目	40目	60目	100目
双城	玉米	7071	7290	7541	7631	7491
海林	玉米	5837	6204	6858	6245	
海林	大豆	2739	3344	3255	3315	
海林	水稻	5886	6521	6770	6839	
平均		5383	5840	6106	6008	
增产		-	457	723	625	420
增产率(%)		-	8.5	13.4	11.6	5.9

Stndy on Natural Zeolite Applying in Agriculture

I . The Effect of Applying Zeolite on Increasing Crop Yield

Zhou Baoku

(Institute of Soil and Fertilizer, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

**Abstract** As the zeolite has Very strong absorbability, it can improve fertilizer effect when premixed with fertilizer, thus it can preserve fertility and increase crop yield. The yields of corn, rice and soybean respectively increased 7.1~ 11.8%, 8.6~ 11.4%, 6.5~ 12.8% after adding different amount of zeolite to identical quantity fertilizer in soil. The suitable applying amount of zeolite was 750~ 1125kg /hm<sup>2</sup>. The best particle size was 20~ 60Mu.

**Key word** Zeolite, Crop yield, Increase