

10079-01-93

P578.9
4443

29

沸石矿粉改良盐碱土试验初报

(一)

双
木

吉林农业大学

土化系土壤教研室

10079-01-93

P578.9
4443

29

沸石矿粉改良盐碱土试验初报

(一)

双
木

吉林农业大学
土化系土壤教研室

沸石矿粉改良盐碱土试验初报(一)

仲秀珍 郑怀训 王剑峰 王国华

沸石是含水的碱金属和碱土金属的铝硅酸盐矿物。它具有独特的矿物结构。其内部富含大小不同的孔径,连通着各种形态的空腔,具有较高的盐基交换量,特别是该矿物内表面积很大,吸附性能很强,用它作为盐碱土的改良剂,可以提高土壤交换量,增强保肥、保水及缓冲性能。籍以改良盐碱土具有一定经济价值。

一. 供试材料及土壤

(一) 供试沸石

九沸石1: 为我省九台县产沸石矿粉,供四井子盐碱土改良盆栽用。经吉林省地质研究所X光衍射测定,含丝光沸石(化学式为 $\text{Na}_2[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}] \cdot 24\text{H}_2\text{O}$) 30~40%的矿粉,还含有方英石20%,石英、方解石、非晶质等30~40%(见图1)。

九沸石2: 亦为我省九台县三合公社的沸石矿粉,供农安县巴吉垒公社莫波大队试验田用。经吉林省地质研究所X光衍射鉴定含丝光沸石30~40%,并含有蒙脱石30~40%,方英石20%,石英5%,长石5%(见图2)。

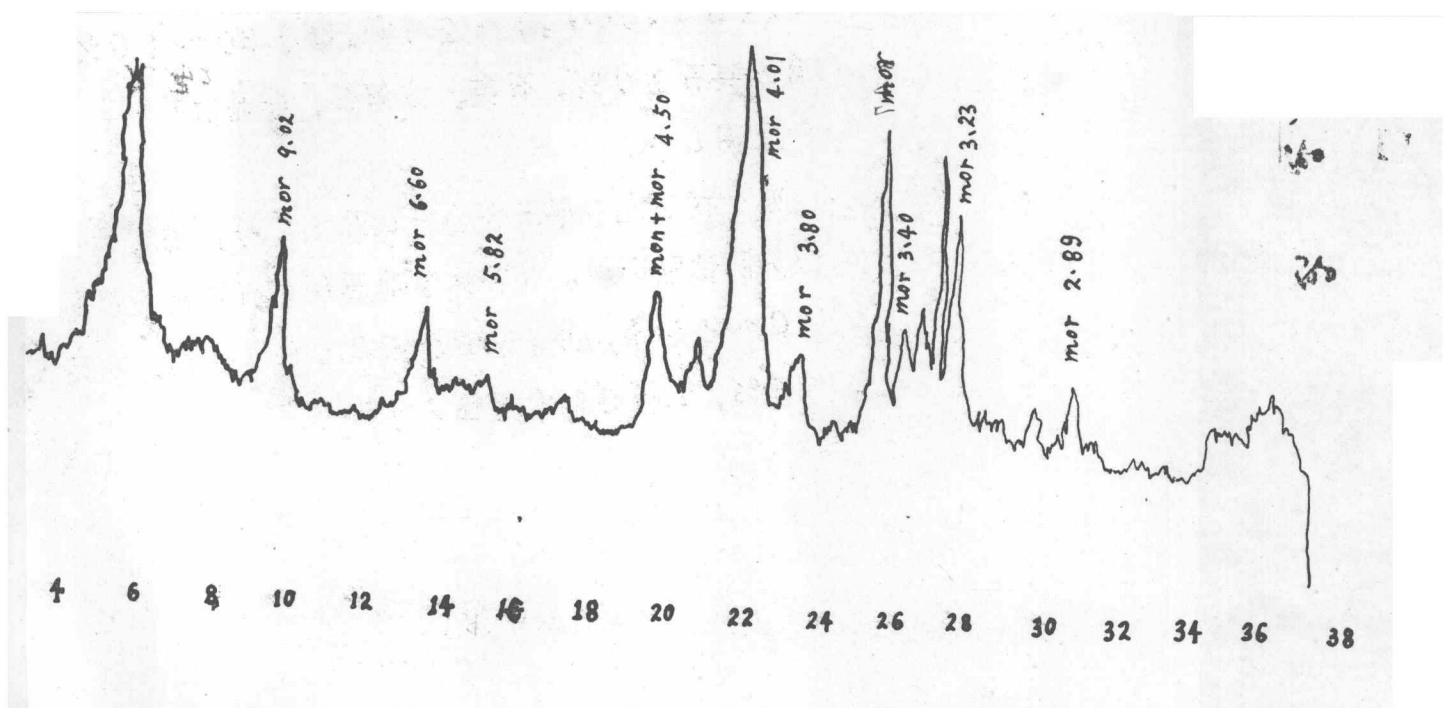
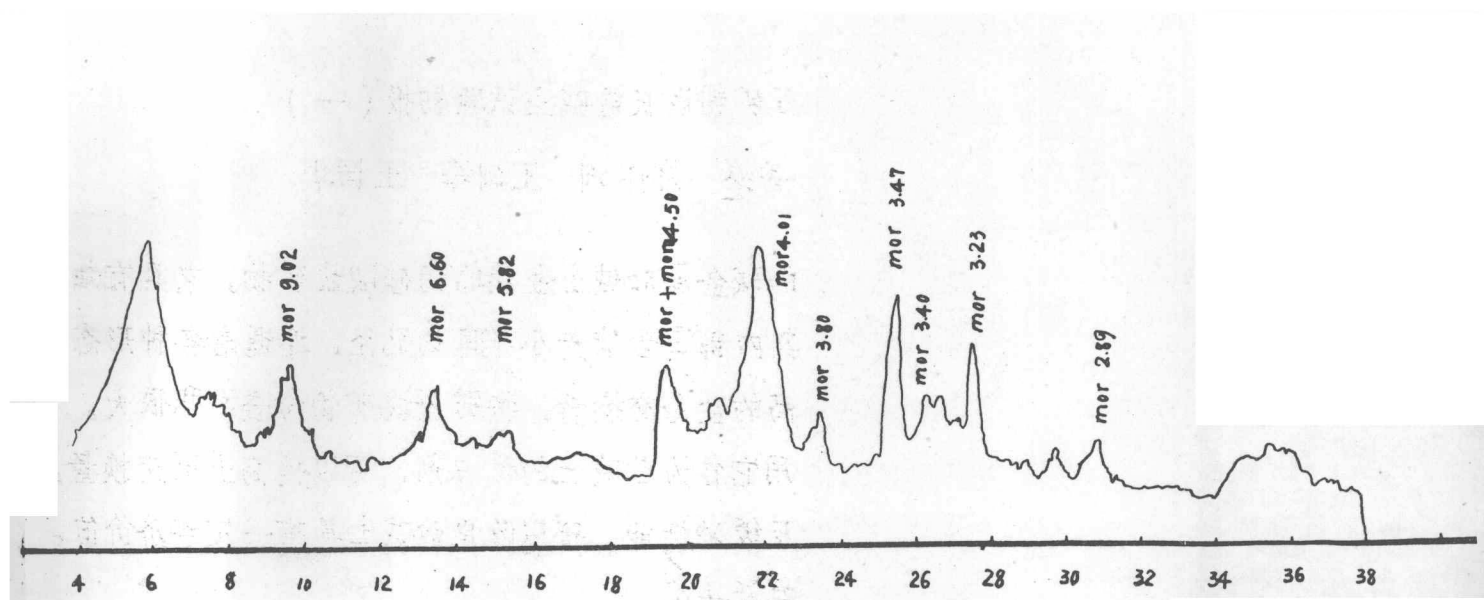


图2 九沸石 2 矿粉的X光衍射谱线图

供试沸石的 PH 值及交换量等基本性质可见表1。

表1 两种沸石 PH 值及交换量的对比较

矿粉名称	总交换量 me/100g沸石	交换性钠 me/100g沸石	交换性钾 me/100g沸石	PH
九沸1	114.29	45.65	10.23	8.0
九沸2	118.92	31.74	9.05	8.3

总交换量应用斯考弗尔德方法，交换性钠，钾为火焰光度法， PH 用电位测定法。

(二) 供试土壤

盆栽试验用土为通榆县四井子公社苏打硫酸盐土(简称四井子土样)。试验田位于农安县巴吉垒公社莫波大队，土壤为盐化草甸土(简称巴吉垒土样)。

两种土壤的农化性状如表2。

表2

土样	酸碱度	有机质 (%)	全氮量 (%)	水解氮 mg/100g±	全磷量 (P_2O_5 %)	速效磷 ppm
四井子土样	10.22	0.4031	0.0450	4.0526	0.1076	33
巴吉垒土样	7.98	1.3904	0.1179	15.7415	0.1950	20

两种土壤可溶盐的分析如表4

表4

土样	总盐量 me/100g±	CO_3^{2-} me/100g±	HeO_3^- me/100g±	cl^- me/100g±	SO_4^{2-} me/100g±	Ca^{++} me/100g±	Mg^{++} me/100g±	$Na^+ + K^+$ me/100g±
四井子土样	17.25	2.05	1.37	0.38	4.86	0.12	0.06	8.41
巴吉垒土样	4.60	0	0.78	0.42	1.10	0.48	0.32	1.50

二. 试验内容与统计

(一) 通榆县四井子公社苏打硫酸盐盐土小麦盆栽试验结果及对盆土改良效果分析。

1. 盆栽试验结果

每盆从1982年3月9日至84年3月均播种小麦四次, 每次效果都较明显。具体处理如下:

每盆装土5500克, 碳铵3.3克, 过石6.6克, 小麦品种为新曙光1号, 每盆播种20粒, 第一次覆盖黑土55克, 重复三次。

处理每盆土4950克, 沸石(应用九沸石1)550克, 即土与沸石比为9:1, 其余与对照相同, 亦重复三次。

第一次于1982年3月9日播种, 3月17日出全苗, 3月30日间苗, 每盆定苗10株, 6月20日收获, 其结果见表5。

表5 第一次盆栽试验结果

	全株干重(g)	平均(g)	千粒重(g)	平均(g)
处理1	9.4	10.3	1.60	2.20
处理2	10.7		2.95	
处理3	10.8		2.55	
对照1	7.2	6.67	0.70	0.80
对照2	6.0		0.70	
对照3	6.8		1.00	

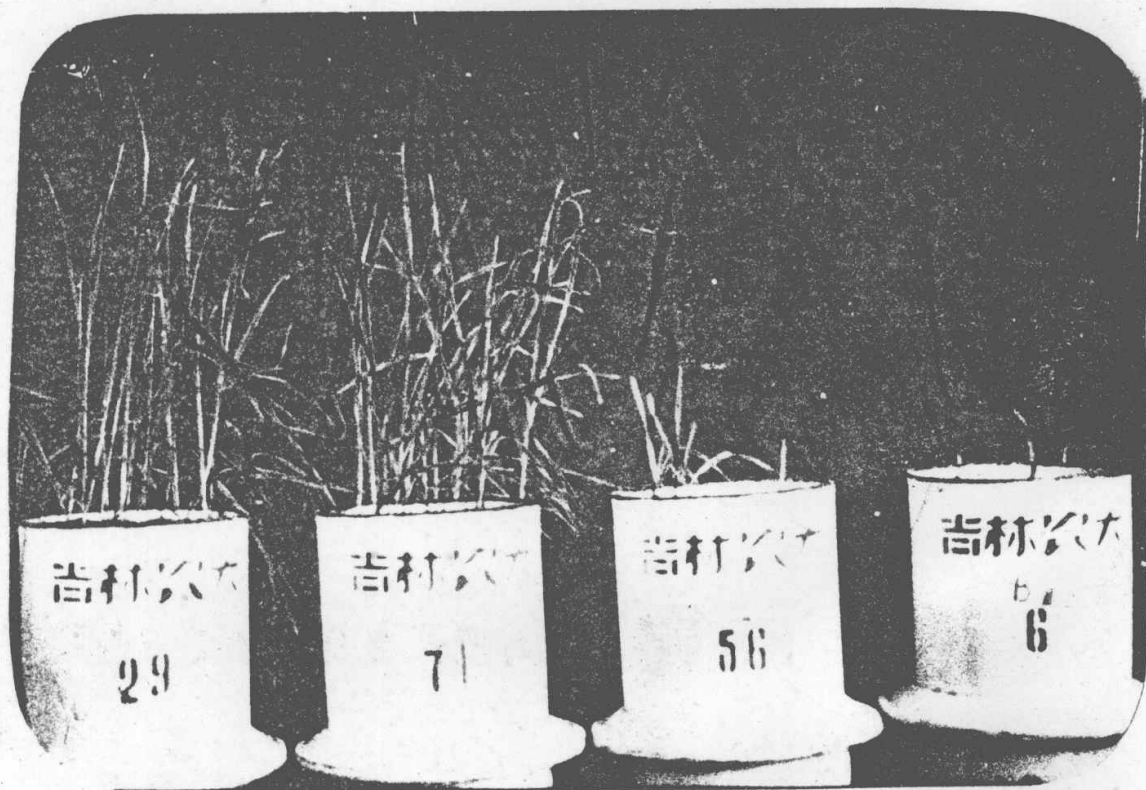
按此结果增产175%。

收获后将原盆土晾干, 过筛, 重新装盆, 每盆又加碳铵4.7克, 过石3.4克, 氯化钾1.5克。小麦品种仍为新曙光1

号，每盆播种20粒，82年7月16日进行第二次播种，7月20日出全苗，7月30日间苗，定苗10株，83年2月10日收获。其长势可见照片1、2。

照片1

小麦苗期长势



小麦苗期，盆6、56为对照；29、71为处理。



小麦穗期对照：盆6、56为对照；29、71为处理。

第二次盆栽试验结果见表6。

表6 第二次盆栽试验结果

	株高 (Cm)		全株干重 g		千粒重 (g)				分蘖植株 结实株数
	平均	总平均		平均	千粒重	平均	千粒重	平均	
处理1	65.40		18.8		4.4		29.14		8
处理2	60.96	63.18	8.1	14.4	1.5	32.7	24.59	26.3	1
处理3	63.18		16.3		3.9		25.16		8
对照1	6.13		0.1						
对照2	18.62	12.69	0.2	0.17	未结实				
对照3	13.33		0.2						

第三次盆栽试验于1983年6月11日播种，将第二次试验收获后的原盆土晾干，过筛，重新装盆又加碳铵5.1克，磷肥三料1.3克，硫酸钾1.7克。小麦品种仍为新曙光1号，每盆20粒。6月17日出全苗，7月1日定苗10株，8月30日收获。

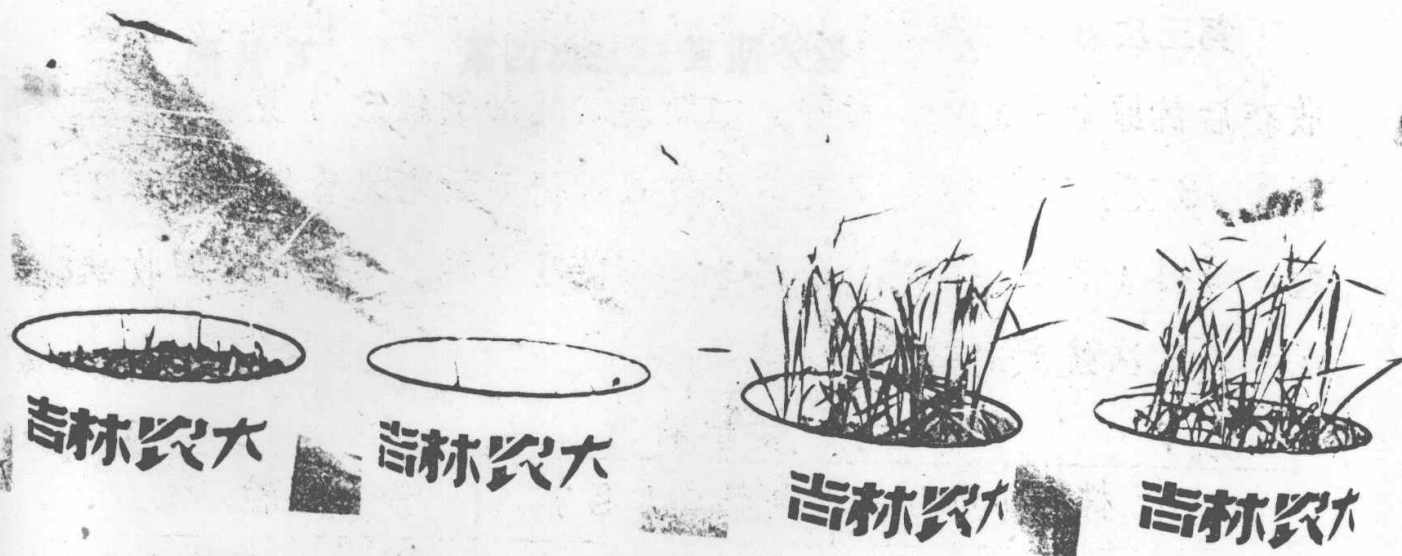
第三次盆栽试验结果见表7。

表7 第三次试验结果

	株高 (Cm)		全株重 (g)		千粒	
	平均	总平均	每盆重(g)	平均重(g)	每盆重(g)	平均重(g)
处理1	46.99	37.94	4.7	2.27	1.20	0.71
处理2	27.36		1.4		0.12	
处理3	39.48		3.7		0.82	

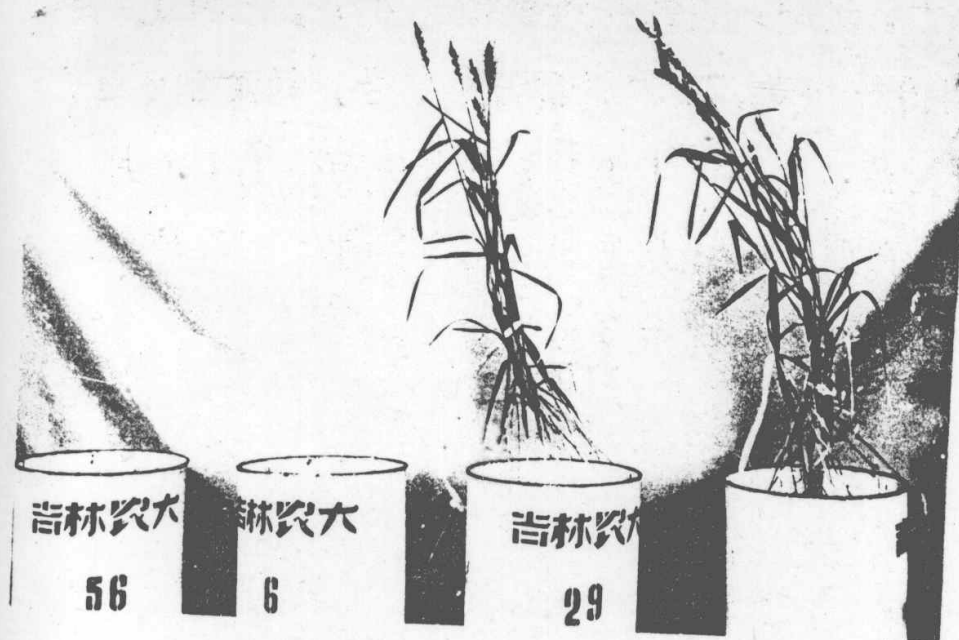
对照于7月21日全部枯萎。

第四次盆栽试验于1983年10月22日播种，是第三次盆栽收获后的原土晾干，过筛，装盆并加碳铵5.4g，三料1.3g，硫酸钾1.7g。仍播种小麦，品种为新曙光1号，每盆20粒，处理于11月3日出苗，对照于11月13日出苗。于11月26日定苗10株。对照于12月15日全部枯死。处理现已结实，但尚未收获，其长势参见照片3与照片4。



照片左侧两盆为对照，右侧两盆为处理，此为苗期时的长势，现在处理已出穗，请见照片4。

照片4 第四次试验穗期长势



以上为四次盆栽试验结果。每次对照长到中期就枯死，处理均能结实。

2. 施用沸石后的改土效果

(1) 施用沸石后土壤物理性状的变化

施用沸石后土壤的物理性状均有所改善，全蓄水量增加，可达 38.85%，田间持水量也有所增加，比重、容重有所降低，见表 8。

表 8 施用沸石后土壤物理性状的变化

土样	项目	全蓄水量%	田间持水量%	比重 g/cm ³	容重 g/cm ³	吸湿水含量%	总孔隙度%	通气度%
四井子盆栽处理		45.21	28.60	2.54	1.19	3.35	53.15	21.02
四井子土样盆栽对照		32.56	18.84	2.71	1.22	3.33	54.98	28.90
增加或降低%		+38.85	+51.80	-0.07	-0.03	-0.60	-34.4%	-37.49

(2) 施用沸石后土壤交换量有明显的增加，总交换量增加 55.76%，可见表 9。

表 9 施用沸石后土壤总交换量的比较

样 本	总 交 换 量	
	me/100g土	比对照增加%
四井子处理土样	21.65	55.76
四井子对照土样	13.90	

(3) 施用沸石后，土壤中水溶性盐分的变化总含盐量趋于减少，Na⁺含量相对减少，施沸石后水溶性盐分的变化见表 10。

表 10 施沸石后水溶性盐分的变化

样 本	总盐量 me/100g±	CO ₃ ⁼ me/100g±	HCO ₃ ⁻ me/100g±	Cl ⁻ me/100g±	SO ₄ ⁼ me/100g±	Ca ⁺⁺ me/100g±	Mg ⁺⁺ me/100g±	Na ⁺ me/100g±	K ⁺ me/100g±
四井子 处理土样	18.16	0.69	1.14	0.57	6.68	0.36	0.22	8.17	0.33
四井子 对照土样	20.66	0.46	1.03	0.83	8.01	0.21	0.12	9.77	0.23

(4) 施沸石后土壤矿物的变化

在一定温度下,根据悬浮体的不同沉降速度将土壤矿物分为六种粒级,各种粒级矿物的重量百分比如表 11 所示。

表 11 施沸石后矿物粒级成分的变化

样 本	>0.1mm %	0.1~0.05 %	0.05~0.01 %	0.01~0.005 %	0.005~0.001 %	<0.001 %
四井子 处理土样	5.00	50.50	11.00	3.33	6.00	18.00
四井子 对照土样	1.33	52.17	11.33	7.00	9.00	11.67

从表 11 中可以见到土壤中粘粒矿物施沸石后有所增加。四井子土样中,其他粒级矿物成分经分析主要为石英可达 80% 以上,长石 10% 左右,炉灰粒 5% 左右,铁锰结核 1~2%。而在处理土样中,各粒级成分中均含不同程度的沸石矿粉。

(二) 农安县巴吉堡公社莫波大队盐化草甸土的向日葵试验田的试验结果。

试验田共 2 亩土地,分为八个小区四次重复,处理与对照相间排列,垅距 2 尺,垅长 83.3 米,每区 3 垅,每区 166.7 米²。于 1983 年 5 月 6 日播种向日葵,每亩施碳铵 100 斤,磷肥三料 50 斤,硫酸钾 15 斤,处理另加沸石 1000 斤,田间调查三次,

第一次7月8日，第二次8月15日，第三次在收获前9月15日。调查结果见表12，表13，表14。9月16日收获，全部收割，脱粒测重，籽粒增产21.96%，见表15。

表11 7月8日田间调查情况

	株高 Cm		叶片数 (片数)		茎 粗 Cm	
	平均	总平均	平均	总平均	平均	总平均
第一区处理	102.4	106.93	22.6	23.57	2.5	2.63
第二区处理	102.2		21.7		2.5	
第三区处理	116.2		26.4		2.9	
第一区对照	100.4	94.77	22.4	22.27	2.3	2.37
第二区对照	90.6		21.6		2.3	
第三区对照	90.3		22.8		2.5	

第一次调查是每区随机测10株向日葵的株高、叶片数、茎粗。处理、对照各测对应的三区。

表15 8月15日田间调查情况

	茎 粗 Cm		籽盘直径 Cm	
	平均	总平均		
第一区处理	3.59	3.72	17.9	18.8
第三区处理	3.85		17.7	
第一区对照	3.67	3.71	17.0	17.15
第三区对照	3.75		17.3	

第二次调查，处理与对照各在两个相应区内，随机测10株向日葵的茎粗和籽盘直径。

第二次调查。处理与对照各在两个相应区内。随机测10株向日葵的茎粗和籽盘直径。

表15 9月15日田间调查情况

	株高 Cm		茎粗 Cm		籽盘直径 Cm	
	平均	总平均	平均	总平均	平均	总平均
第一区处理	289.5	290.4	3.51	3.64	25.0	25.5
第三区处理	291.2		3.76		26.0	
第一区对照	290.6	289.3	3.58	3.62	26.9	26.7
第三区对照	288.0		3.65		26.6	

第三次调查 处理与对照分别在两个相应区内。随机测10株向日葵的株高，茎粗及籽盘直径。

四个处理小区向日葵收割后混合脱粒，四个对照小区也混合脱粒，其产量如表15。

表15 沸石对盐化草甸土种向日葵的增产效果

	株 数	亩产(斤)	增产(%)
处 理	1268	361	2196
对 照	1262	296	

三、小结

1. 以四片子苏打硫酸盐盐土的四次盆栽复种试验。明显的看到施用沸石的小麦盆栽四次都可以结实，而对照出苗晚，只生长一个月左右就枯死。说明施用沸石后在盐碱土上生长作物有效，而且长期有效。因为沸石是一种铝硅酸盐矿物，性质比较稳定，不易变化。

2. 根据实验, 沸石对改良盐碱土的物理性状和化学性质方面具有一定的效果。土壤的容重、比重都有所降低, 全蓄水和田间持水量均有提高, 土壤物理性状有所改善。土壤的总盐量降低, 总交换量提高, 水溶性钠离子含量降低, 盐碱土的化学性质也有所改善。

3. 从田间试验的增产效果来看, 也初步见效。待进一步试验, 并探讨增产与改土的机制问题。

1. ~~沸石~~沸石是两性, 而用于碱性土壤。
2. 用P的阴离子, 如何被吸附。
3. 盆栽内, 盆栽或干。

