

测定昆仑山区土壤颗粒组成 所出现的问题及其改进*

王伏雄 宋瑞玲

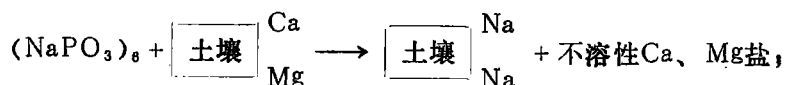
(中国科学院南京土壤研究所)

近年来,我们在测定昆仑山高寒地区土壤颗粒组成中,发现习用的常规方法,对该地区的部分土壤不适用,土壤颗粒常出现絮固或分散不良等异常现象,影响分析质量,我们通过实践,作了适当改进,取得了满意结果。

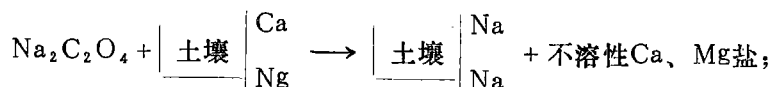
一、出现的问题

(一)絮固现象

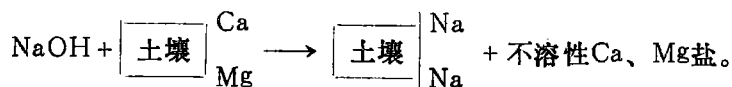
按照《土壤理化分析》规定,测定石灰性土壤(含少量盐分)的颗粒组成,通常以六偏磷酸钠做分散剂,即:



对中性土则用草酸钠作分散剂,即:



对酸性土采用氢氧化钠作分散剂,即:



由于昆仑山区地势高亢,气候干寒,成土母质以寒冻物理风化作用为主,成土风化壳呈幼年性的碎屑状,致使土壤具有粗骨土过程,多盐和富含碳酸钙及石膏等特性。典型盐土的含盐量高达30—40%,寒漠土的含盐量一般1%左右。如采自海拔4900米甜水海的石膏寒漠土,含盐量达1—2%,碳酸钙含量50%左右,石膏层的石膏含量达20%(表1)。粘土矿物以水云母为主,伴有相当数量的绿泥石,和少量高岭石、蒙皂石、石英和长石等。

按测定土壤颗粒组成的常规方法要求,这些土壤应进行脱盐,即用盐酸处理,以去除土壤中的氯化物(氯化钠、氯化钾、氯化镁和氯化钙)、硫酸盐(硫酸钠、硫酸镁)、碳酸盐(碳酸钠、碳酸氢钠)、石膏、碳酸钙和碳酸镁等盐类。然后,以氢氧化钠作分散剂(因样品洗盐后

* 土壤标本由顾国安同志提供,化学分析由过兴度、张连弟同志完成,X光测定由杨德涌同志进行,特此致谢。

表1 石膏寒漠土化学性状

深度(cm)	pH(H ₂ O)	有机质(%)	CaCO ₃ (%)	石膏(%)	含盐(%)
0—1	8.51	0.23	59.2	1.02	0.601
1—10	8.66	0.22	30.6	17.49	1.354
10—23	8.53	0.38	41.8	5.93	0.651
23—38	8.66	0.51	56.6	2.53	0.495
38—55	8.67	0.16	46.7	20.02	1.269
55—80	8.54	0.20	70.1	3.06	0.524
80—100	8.45	0.23	55.4	12.83	1.008

已为氢离子饱和), $\text{NaOH} + \boxed{\text{土壤}} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \longrightarrow \boxed{\text{土壤}} \begin{matrix} \text{Na} \\ \text{Na} \end{matrix} + \dots$ 。使土壤胶体表面为钠离子所饱和

再用煮沸的物理方法处理,使之充分分散成单粒状。但此法用于测定昆仑山区的某些土壤的颗粒组成,则常出现分散不良或发生絮固现象。这种情况或发生在某一层次的土样上,或发生在全剖面的所有层次的土样上。

(二)关于计算基础问题

测定昆仑山区土壤的颗粒组成,都须经盐酸处理,而且有些土壤的盐酸洗失量高达50%,甚至75%,也就是说,实际进入沉降筒参于分析的土样数量,仅为原始称重土样(10g)的1/3—1/4。而未经盐酸处理的烘干土重量,因其质地粗,土壤吸湿水少,其烘干土重量一般不少于9.5克。故两者相差悬殊(表2),烘干土重量为经盐酸处理后的烘干土重的2.5—4倍,若分别以此作为计算基础,则各粒级含量可相差1—2倍以上(表3)。可见,对昆仑山区土壤而言,确定统一的计算基础及合理处置盐酸洗失量,对分析结果的准确性是至关重要的。

表2 盐酸处理对石膏寒漠土的烘干土重的影响

深度 (cm)	吸湿水 (%)	烘干土 重量(g)	盐酸处 理洗失 量(%)	盐酸处 理后烘 干土重 量(g)	烘干土 重为盐 酸处理 后烘干 土重的 倍数
0—1	0.9	9.91	58.0	4.16	2.4
1—10	1.4	9.86	58.1	4.13	2.4
10—23	1.1	9.89	56.8	4.27	2.3
23—38	1.2	9.88	54.9	4.46	2.2
38—55	0.8	9.82	72.8	2.70	3.7
55—80	0.9	9.91	75.1	2.47	4.0
80—100	1.3	9.87	75.5	2.42	4.1

表3 不同计算基础的各级颗粒含量(%)

土壤名称	深度 (cm)	石砾	砂粒	粉粒	粘粒	计算基础*
		> 2 (mm)	2— 0.05 (mm)	0.05— 0.005 (mm)	< 0.005 (mm)	
石膏寒漠土	0—1	—	34.7 72.5	28.2 11.9	37.1 15.6	I I
	1—10	9.1	59.8 83.1	18.6 7.8	21.6 9.1	I I
	10—23	21.6	40.6 74.4	37.4 16.2	22.0 9.4	I I
	23—38	28.8	59.4 81.7	20.8 9.4	19.8 8.9	I I
	38—55	23.1	61.3 89.4	13.9 3.8	24.8 6.8	I I
	55—80	62.7	59.4 89.8	13.6 3.4	27.0 6.8	I I
	80—100	53.8	50.4 87.9	18.3 4.5	31.3 7.6	I I

I, 处理后烘干土重;

II, 烘干土重

二、改进的方法

(一)选用六偏磷酸钠作分散剂

对一般土壤而言,经过盐酸处理的土壤悬浊液中,已不存在可溶性和交换性钙、镁等阳离子,土粒表面为氢饱和,呈微酸性,

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 青 寒 漠 土	0—1		絮固		1
		34.7	28.2	37.1	2
	1—10		絮固		1
		59.8	18.6	21.6	2
	10—23		絮固		1
		40.6	37.4	22.0	2
	23—38		絮固		1
		5.94	20.8	19.8	2
	38—55		絮固		1
		91.3	13.9	24.8	2
土	55—80		絮固		1
		59.4	13.6	27.0	2
	80—100		絮固		1
		50.4	18.3	31.3	2

* 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。