

土壤酸碱度粉体速测方法选试

孟庆秋 赵洪祥 刘成祥

(吉林省农业科学院土肥所)

我省土壤酸碱度变化幅度较大,在土壤普查田间诊断中,采用何种粉体速测法是亟待解决的问题。针对目前我省采用的几种方法,以电极法和单指示剂比色法为对照,进行了选试试验。

一、选试试验及结果

所采用的酸碱度粉体指示剂有三种:

(A)法为PH值4~9混合指示剂,配方:麝百里酚兰(T·B)、甲基红(M·R)、溴麝百里酚兰(B·T·B)、酚酞(P·H)四种指示剂混合液〔1〕。

(B)法为PH4~8混合指示剂,配方:溴甲酚绿(B·C·G),溴甲酚紫(B·E·P),甲酚红(C·K),三种指示剂混合液〔2〕。

(C)为PH7~10混合指示剂,配方:溴百里酚兰(T·B)和甲酚红(C·R)两种指示剂混合液〔3〕。

选试试验所用土样是选取了我省东、中、西部九个县市350个具有代表性土样,首先通过20号筛孔,应用电极法及比色法两种常规方法进行测定,从中选出30个土样,其PH值范围为5~10。再分别用粉体速测法进行测定,粉体测定法的PH分级以0.5PH单位为准,现将测定结果及统计分析资料列入表1。

从表1可以看出:

1、以电测法为标准方法,常规比色法所测定数字一般低于电测法0.25~0.30PH单位。在PH值高于7.50以上者相差数更大一些,一般低0.2~0.5PH单位。

2、粉体“A”法(PH4~9)与电测法相比,在PH6~9范围内,相差范围平均仅低0.1~0.2PH单位,作为万能指示剂是较好的一种,但在PH8以上则混浊不清,很难区别。

3、粉体“B”法(PH4~8)与电测法相比,在PH6~7范围内一般仅低0.1PH单位,可以在酸性土壤地区使用。

4、粉体“C”法(PH7~10)与电测法相比,在PH7.5~10.0范围内一般低0.2~0.4PH单位,平均低0.3PH单位,是显色反应较明显的一种碱土用指示剂。

经过我们选试结果认为,当土壤PH在7.5以上的碱性土壤最好采用“C”法。当土壤PH在7.5以下的中酸性土壤可以任选“A”法或“B”法。如果为了携带方便,选择“A”法,其PH范围较大。

表 1

土壤酸碱性快速测定法与标准方法对比表

编号	采土地点	土壤名称	电测法*	常规比色法*	粉体 (A法) PH4-9	粉体 (B法) PH4-8	粉体 (C法) PH7-10	A法与电测 之差	B法与电测 之差	C法与电测 之差	备注
1	双辽玻璃山	土	9.94	混浊	混浊		10.0			-	
2	前郭红旗农场	斑碱土	9.88	"	"		10.0			+0.1	
3	双辽玻璃山 农安刘家	斑碱土	9.80	"	"		9.5			-0.3	
4	"	"	9.60	"	"		9.5			-0.1	
5	"	重碱土	9.72	"	"		9.5			-0.2	
6	"	"	9.01	8.8	"		9.0			-	
7	"	轻碱土	9.20	8.6	9.0		8.5	-0.2		-0.7	
8	"	"	9.38	8.6	9.0		9.0	-0.4		-0.4	
9	"	重碱土	9.30	8.9	9.0		9.0	-0.3		-0.3	
10	"	轻碱土	8.42	8.0	8.0		8.0	-0.4		-0.4	
11	"	"	8.57	8.1	8.5		8.5	-		-0.1	
12	"	"	8.18	8.0	8.0		8.0	-0.20		-0.2	
13	"	"	8.00	7.9	8.0		8.0	-		-	
14	伊通孤山	灰棕壤	7.95	7.3	8.0		7.5	-0.4		-0.5	
15	"	"	7.76	6.9	8.0		7.5	-0.3		-0.3	
16	农科院所	黑棕壤	7.58	6.7	7.5		7.0	-0.6		-0.6	
17	梨树农研所	黑棕壤	7.00	7.00	7.0		7.0	-		-	
18	榆树农科	黑棕壤	6.92	6.6	7.0		7.0	+0.1		-	
19	梨树农科	黑棕壤	6.83	6.6	6.5		6.5	-0.3		-0.3	
20	梨树白山	土壤	6.98	6.4	7.0		7.0	-		-	

续表 1

编号	采土地点	土壤名称	电测法※	常规比色法※	粉体 (A法) PH4-9	粉体 (B法) PH4-8	粉体 (C法) PH7-10	A法与电测之误差	B法与电测之误差	C法与电测之误差	备注
21	伊通孤山	灰棕壤	6.93	6.0	7.0	7.0		-	-3		
22	汪清新兴	山地棕壤	6.60	6.3	6.5	6.5		-0.1	-0.1		
23	" 天桥岭	草甸黑土	6.05	6.1	6.0	6.0		-	-0.1		
24	集安台上	灰棕壤	6.05	6.0	6.0	6.0		-	+0.1		
25	"	"	5.85	6.0	6.0	6.0		+0.1	+0.2		
26	汪清罗子沟	草甸黑土	6.40	6.1	6.0	6.0		-0.4	-0.4		
27	" 百草沟	河淤水稻土	6.08	6.0	6.0	6.0		-0.1	-0.1		
28	"	"	6.00	5.8	5.5	5.5		-0.5	-0.5		
29	汪清罗子沟	草甸黑土	6.01	6.0	6.0	6.0		-	-		
30	"	白浆土	5.92	6.2	6.0	6.0		-	-		
	总平均值		(7-30士)	(7-30士)	(7-30士)	(7-30士)		(7-30士)	(7-30士)		
			7.25	6.92	7.12			-0.16	(16-30士)	(16-30士)	
			(16-30士)	(16-30士)	(16-30士)	(16-30士)			-0.13	(1-15士)	
			6.48	6.25	6.39	6.39					
			(1-15士)							(1-15士)	
			8.93								-2.3

* 电测法用雷磁25酸度计土水比为 1 : 2.5

※ 常规比色法用 1 : 2.5 土水比用离心法 4000 转 / 分取得浸液, (即单--指示剂比色箱)

二、粉体指示剂测定方法及注意事项

(一) 土壤PH值的测定方法:

取少许土壤(黄豆粒大小), 放于白瓷比色板孔穴中, 加蒸馏水使土壤呈湿润状态, 再加2~3滴混合指示剂, 并有余液溢出, 水平轻轻转动比色板, 使指示剂与土壤充分作用, 静止比色板, 直到土壤上面液体澄清时, 观察土团周围指示剂颜色, 与标准色阶或色卡比色, 读其PH值, 并做记录。

(二) 注意事项:

1、使用的蒸馏水应是中性, 测定土壤之前, 应检查蒸馏水的PH值, 如不是中性应更换。

2、如果没有白瓷比色板, 可用腊纸舟代替。腊纸舟是白纸浸蜡, 热时压制出凹窝代替比色瓷板。

三、PH标准缓冲液及标准色阶(或色卡)的制备

1、缓冲液的配制(采用Clark and Iubs方法)

第一组标准缓冲液: PH4.0~6.0, 吸取50毫升0.1M苯二甲酸氢钾溶液, 加入附表I中的0.1M氢氧化钠毫升数, 稀释至100毫升。

第二组标准缓冲液: PH6.0~8.0, 吸取50毫升0.1M磷酸二氢钾溶液, 加入附表II中的0.1M氢氧化钠毫升数, 稀释至100毫升。

第三组标准缓冲液: PH8.0~10.0, 吸取50毫升的0.1M硼酸—0.1M氯化钾混合液, 加入附表III中的0.1M氢氧化钠毫升数, 稀释至100毫升。

表 2

第一组 I		第二组 II		第三组 III	
PH 值	应加 0.1 M NaOH (毫升)	PH 值	应加 0.1 M NaOH (毫升)	PH 值	应加 0.1 M NaOH (毫升)
4.0	0.40	6.0	5.64	8.0	4.00
4.5	9.55	6.5	15.10	8.5	10.15
5.0	23.65	7.0	29.54	9.0	21.40
5.5	37.45	7.8	41.16	9.5	34.47
6.0	45.40	8.0	46.85	10.0	43.90

0.1M 苯二甲酸氢钾 ($\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$) 配制: 精确称取经烘至恒重的苯二甲酸氢钾 20.4223克, 定容至 1 升。

0.1M 磷酸二氢钾 (KH_2PO_4) 配制: 精确称取经烘至恒重的磷酸二氢钾 13.6085克, 定容至 1 升。

0.1M 硼酸 (H_3BO_3) — 0.1M 氯化钾 (KCl) 配制: 精确称取在干燥皿内放置一周硼酸 6.1832克和烘至恒重的氯化钾 7.4551克, 定容至 1 升。

0.1M 氢氧化钠 (NaOH) 配制: 称取分析纯 NaOH 50克, 加蒸馏水 100毫升, 配成饱

和溶液，约12N。准确吸取8.3毫升饱和液放于1,000毫升量瓶中，用无二氧化碳蒸馏水定容至刻度，摇匀。用0.1M苯二甲酸氢钾溶液滴定，高于0.1M时，用蒸馏水稀释。如果偏低，加适量浓碱液，经校正，直至达到0.1M为止，放于内壁涂蜡瓶内保存。

2、PH标准色阶的制备:

按PH值由小到大的顺序，取各级标准缓冲液5~6滴，滴于白瓷比色板孔穴中，加混合指示剂2滴，混匀后，即出现标准色阶，其变色范围如下:

中酸性 (PH 4~8) 混合指示剂

PH 值	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
颜 色	黄 色	黄色带绿	黄 绿	青绿稍带黄	青 绿	紫兰微带绿	紫 兰	紫色微有兰	紫 色

碱性 (PH 7~9) 混合指示剂

PH 值	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
颜 色	黄 色	黄色带粉	棕 色	红 紫	紫 红	紫色微红	降紫色

以上两种指示剂显出的标准色阶，用颜料绘于白色硬纸上，即成标准色卡。

3、指示剂的配制:

(1) “A”法 (PH 4~9): 用分析天平称取麝百里酚兰 (T·B) 0.025克，甲基红 (M·R) 0.15克，溴麝百里酚兰 (B·T·B) 0.400克，酚酞0.250克，共同放入玛瑙研钵中，加0.1N氢氧化钠12.5毫升研磨溶解，后加入95%酒精约400毫升，最后加水稀释至1升。

(2) “B”法 (PH 4~8): 用分析天平称取等量 (0.25克) 的溴甲酚绿 (B·C·G) 和溴甲酚紫 (B·C·P) 和甲酚红 (C·R)，共同放入玛瑙研钵中，加15毫升0.1N氢氧化钠及5毫升蒸馏水研磨，再用蒸馏水稀释至1升。

(3) “C”法 (PH 7~10): 用分析天平称取等量 (0.25克) 甲酚红 (C·R) 及麝百里酚兰 (T·B)，共同放在玛瑙研钵中，加入0.1N氢氧化钠11.93毫升，研磨后用蒸馏水稀释到1升。

参 考 文 献

- (1) 中国科学院南京土壤研究所 1978 土壤理化分析法
- (2) 袁可能、朱祖祥 1956 关于目前我国常用的几种土壤反应混合指示剂在使用上的探讨 《土壤学报》4卷1期。
- (3) 吉林省标准计量局 1977 吉林省土壤和作物养分速测试行方法
- (4) 赵协哲 1978 土壤电化学讲义
- (5) 李庆奎、鲁如坤 1957 土壤分析法