

应用连续流动分析仪

浸提温度对土壤有效磷测值的影响*

李爱华 刘春哲 陈能荣

(吉林省土地管理局)

摘 要

本文主要探讨了应用从匈牙利引进的连续流动分析仪,采用Olsen法测定土壤有效磷时,不同浸提温度对土壤有效磷测试结果的影响。并通过吉林省主要土壤类型29个土样的试验,确定不同浸提温度下,不同有效磷含量的数据矫正值及数学方程。以便在不同提取温度下测出的数据,均可求出在25℃时的有效磷含量。

Olsen曾提出,提取温度对测定结果有很大的影响,在20—30℃提取温度范围内,以25℃±1℃为标准,温度每升高1℃,土壤速效磷含量增加0.43ppm。但实测结果多与这个温度矫正值不相符合。彭千涛等人试验表明^[1],提取温度对土壤速效磷含量的测定影响极大。对一定速效磷含量的土壤,提取温度和土壤有效磷含量增加的百分数成直线相关。

应用连续流动土壤分析仪(以下简称分析仪)时,用Olsen法测定土壤有效磷,在测试条件上有别于常规Olsen法^[2]:1.分析仪测试土样过2mm筛,比常规Olsen法过1mm筛相对较粗,为弥补这一不足,浸提振荡时采用滚桶式振荡机(45次/分)高强度振荡。2.常规Olsen法显色温度为15—60℃,分析仪显色为恒温94℃,迅速显色比色。

在上述测定条件下,浸提温度对测定结果影响如何,有必要进行深入研究。本文主要探讨了应用分析仪测定土壤有效磷时,不同浸提温度对土壤有效磷(P_2O_5 下同,从略)测试结果的影响,并确定数据矫正值,以便在不同提取温度下测出的数据,均可求出25℃时的有效磷含量。

试验方法与结果

对吉林省具有代表性的主要土壤类型29个土壤样品,分别在10℃、15℃、20℃、25℃和30℃条件下浸提,用分析仪测定有效磷含量。结果表明,提取温度对土壤有效磷测值影响很大,测值总是随着提取温度的提高而增加。但增加的幅度不同,土壤有效磷含量多寡与提取温度变化的幅度关系很大。从图中可以看出,在一定有效磷含量范围的土壤,提取温度和土壤有效磷含量增加的百分数成直线相关。但是在不同的有效磷含量范围内,相关方程式是不同的。当土壤有效磷含量分别在5ppm以下、5—10ppm、10—20ppm、20—30ppm、30—45ppm的范围内,随温度增加的百分数关系如下:(见图)

* 本文蒙南京土壤所鲁如坤研究员、吉林农业大学杨金副教授审阅并修改,在此一并致谢。

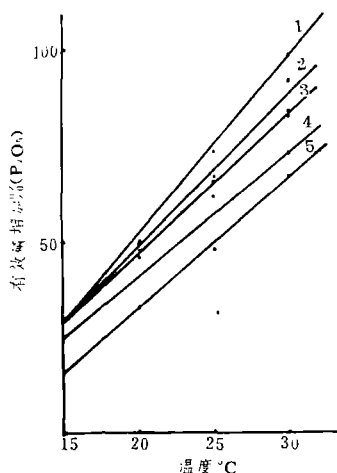


图 浸提温度与有效磷增加百分数的关系

1. 5 ppm以下
 $y = 4.632x - 41.77$
 $r = 0.9994^{**}$
2. 5—10ppm
 $y = 4.13x - 34.65$
 $r = 0.9956^{**}$
3. 10—20ppm
 $y = 3.59x - 24.21$
 $r = 0.9980^{**}$
4. 20—30ppm
 $y = 3.16x - 19.85$
 $r = 0.9894^{**}$
5. 30—45ppm
 $y = 3.34x - 34.48$
 $r = 0.9997^{**}$

1. 土壤样本有效磷含量在 5 ppm 以下范围时, 各样本有效磷平均值和随温度增加的百分数关系如下:

$$y = 4.632x - 41.77$$

$$r = 0.9994^{**}$$

$$F = 1656.27^{**}$$

根据方程, 可求出不同温度下有效磷含量的计算值, 与实测值相比较, 见表 1。

不同温度土壤有效磷含量在

表 1 5 ppm 以下实测值与计算值

项 目	温度 °C					n
	10	15	20	25	30	
实测 (P ₂ O ₅) Ppm	3.08	3.96	4.62	5.33	6.10	12
\hat{y}	3.22	3.93	4.64	5.36	6.07	
差 值	-0.14	0.03	-0.02	-0.03	0.03	

根据方程, 求出不同温度下有效磷含量的计算值, 与实测值比较见表 2。

不同温度土壤有效磷含量在

表 2 5—10ppm 实测值与计算值

项 目	温度 °C					n
	10	15	20	25	30	
实测 (P ₂ O ₅) Ppm	6.44	8.29	9.49	10.65	12.34	18
\hat{y}	6.86	8.19	9.52	10.85	12.18	
差 值	-0.42	0.10	-0.03	-0.20	0.16	

表中可见实测值与 \hat{y} 值基本一致, 可以认为公式成立。温度每升高 1 °C, 有效磷值 (P₂O₅) 增加 0.14 ppm。

2. 土壤样本有效磷含量在 5—10 ppm 范围时, 各样本平均有效磷数随温度增加的百分数关系如下:

$$y = 4.13x - 34.65$$

$$r = 0.9956^{**}$$

$$F = 228.268^{**}$$

温度每升高 1 °C, 有效磷测值增加 0.28 ppm。

3. 土壤样本有效磷含量在 10—20 ppm 范围时, 各样本有效磷平均数随温度增加的百分数关系如下:

$$y = 3.59x - 24.21$$

$$r = 0.9980^{**}$$

$$F = 507.05^{**}$$

根据方程, 求出不同温度下有效磷含量的计算值与实测值相比较(见表3)。

不同温度土壤有效磷含量

表3 10—20ppm实测值与计算值

项 目	温度℃					n
	10	15	20	25	30	
实测(P ₂ O ₅) ppm	14.36	18.44	21.43	23.94	26.20	10
\hat{y}	16.04	18.62	21.21	23.79	26.37	
差 值	-1.68	-0.18	0.22	0.15	-0.17	

根据方程, 求出不同温度下有效磷含量的计算值与实测值相比较见表4。

不同温度土壤有效磷含量

表4 20—30ppm实测值与计算值

项 目	温度℃					n
	10	15	20	25	30	
实测(P ₂ O ₅) ppm	22.29	27.83	32.56	36.05	38.43	10
\hat{y}	24.90	28.43	31.95	35.47	39.00	
差 值	-2.61	-0.60	0.60	0.58	-0.57	

根据方程, 求出不同温度下有效磷含量的计算值与实测值相比较见表5。

不同温度土壤有效磷含量

表5 30—45ppm实测值与计算值

项 目	温度℃					n
	10	15	20	25	30	
实测(P ₂ O ₅) ppm	36.43	42.21	48.37	53.72	60.69	10
\hat{y}	36.04	42.12	48.20	54.28	60.37	
差 值	0.39	0.09	0.17	-0.56	0.32	

进行测定时, 可根据有效磷含量不同进行温度校正, 校正值如下:

1. P₂O₅含量小于5 ppm时, 温度每升高1℃, 有效磷测值增加0.14ppm。
2. 5—10ppm时, 温度每升高1℃, 有效磷测值增加0.28ppm。
3. 10—20ppm时, 温度每升高1℃, 有效磷测值增加0.58ppm。
4. 20—30ppm时, 温度每升高1℃, 有效磷测值增加0.81ppm。
5. 30—45ppm时, 温度每升高1℃, 有效磷测值增加1.20ppm。

可在任意温度下测得的数值换算成25℃时的有效磷含量。

上述试验结果和彭千涛等人“温度对Olsen法提取土壤速效磷的影响”的试验基本一致。彭千涛等人根据土壤有效磷量不同做了斜率不同的三条直线。分析仪试验结果与彭千涛的三个校正值做比较, 除土壤速效磷含量<5 ppm的修正值相差较大外, 而5—10ppm和>10ppm的含量范围的修正值十分接近。两试验结果的修正值对比见表6、表7。

温度每升高1℃, 有效磷测值增加0.58ppm。

4. 土壤样本有效磷含量在20—30ppm范围时, 各样本平均数随温度增加的百分数关系如下:

$$y = 3.16x - 19.85$$

$$r = 0.9894^{**}$$

$$F = 92.53^{**}$$

温度每升高1℃, 有效磷测值增加0.81ppm。

5. 土壤样本有效磷含量在30—45ppm范围时, 各样本平均数随温度增加的百分数关系如下:

$$y = 3.34x - 34.48$$

$$r = 0.9997^{**}$$

$$F = 5664.496^{**}$$

温度每升高1℃, 有效磷测值增加1.20ppm。

结果讨论

土壤有效磷含量的测定受提取温度, 提取时间, 振荡强度等因素的影响, 在这些条件中, 较不容易控制的是提取温度条件。浸提时无恒温控制条件, 在不同季节

项 目	10—20PPm (P ₂ O ₅)				
	10	15	20	25	30
分析仪实测值P ₂ O ₅ PPm	14.36	18.44	21.43	23.94	26.20
分析仪修正值P ₂ O ₅ PPm	16.04	18.62	21.21	23.79	26.37
彭千涛修正值P ₂ O ₅ PPm	16.90	19.36	21.83	24.28	26.75

项 目	20—30PPm (P ₂ O ₅)				
	10	15	20	25	30
分析仪实测值P ₂ O ₅ PPm	22.29	27.83	32.55	36.05	38.43
分析仪修正值P ₂ O ₅ PPm	24.90	28.43	31.95	35.47	39.00
彭千涛修正值P ₂ O ₅ PPm	23.83	28.21	32.59	36.97	41.35

经试验证明分析仪试验结果得出的五个不同含量的修正值与实测值误差较小,应用方便,扩大了恒定温度(10—30℃)的范围。

土壤有效磷量在不同土壤和不同测试方法所得的数值都是在一定的条件下的相对结果,和分析仪的精度试验结果相一致,分析仪的测试条件虽有改变,但浸提液和化学反应没有改变,其测试结果受浸提温度的影响也应当是相同的。

参 考 文 献

- (1) 彭千涛等: 温度对Olsen提取土壤速效磷量的影响, 《土壤》, 1980年, 第1期, 28—30。
- (2) 中国土壤农学会农业化学专业委员会编: 《土壤农业化学常规分析方法》, 1984年版, 97—101。

EFFECTS OF LEACHING TEMPERATURE ON THE MEASUREMENTS OF AVAILABLE SOIL PHOSPHORUS CONTENT BY USING A CONTINUOUS FLOWING ANALIZER

Li Aihua, Liu Cunzhe and Cen Nengrong

(Land Management Bureau, Jilin Province)

ABSTRACT

The effects of different leaching temperatures on the measurement of available soil phosphorus content were studied by using the Olsen method with a continuous flowing analyzer imported from Hungary. Twenty nine soil samples collected from Jilin Province were analyzed to determine the correcting parameters for the available phosphorus content of each soil type under different leaching temperatures, and to produce mathematical formula which can be used to rectify the data of available phosphorus content measured at different temperatures the available phosphorus content at 25°C.