

# DIE SMP-METODE VIR KALKBEHOEFTEBEPALING VAN SUURGROND\*

P S FOUCHÉ, Departement Grondkunde, Universiteit van die Noorde

(with summary in English)

## Uittreksel

Resultate van kalkbehoeftebepaling op suurgronde met die SMP-enkelbuffermetode, dui daarop dat hierdie metode verbeter kan word deur gebruik te maak van 'n dubbelbuffer en 'n aangepaste matematiese vergelyking vir bekalking tot pH6. Met so 'n aanpassing kan die kalkbehoefte van suurgronde met 'n lae kalkbehoefte, meer akkuraat bepaal word. Die dubbelbuffer-SMP-metode vergelyk ook goed met die standaard Ca(OH)<sub>2</sub>-metode en kan in die laboratorium vir roetine-analise gebruik word, aangesien die bepaling redelik vinnig is. Verdere vergelykende ondersoeke behoort gedoen te word.

## Inleiding

Faktore wat die kalkbehoefte van suurgrond beïnvloed is reeds breedvoerig deur Fouché (1979), bespreek. Die probleem bly egter om 'n geskikte laboratorium-metode te vind wat met redelike betroubaarheid die praktiese bekalking van suurgrond tot 'n bepaalde pH-waarde kan voorspel. Die enkelbuffer-SMP-metode van Shoemaker, Mclean en Pratt (1962) word taamlik wyd gebruik in grondontledingslaboratoriums om kalkbehoefte te voorspel. Daar is egter sekere tekortkominge in die metode soos uitgewys deur Shoemaker, Mclean en Pratt (1962). By lae kalkbehoefte van 0 - 2 ton/ha is die metode nie meer in staat om akkurate lesings te gee nie. In die mediumklas kalkwaardes van 3 - 6 ton/ha is die metode egter redelik akkuraat (Fouché 1979). In 1978 het Mclean, Eckert, Reddy en Trierweiler 'n verbeterde SMP-metode voorgestel waarin 'n dubbelbuffer gebruik word. Die toets vir hierdie metode teenoor standaard metodes, vir 'n paar Suid-Afrikaanse suurgronde, was vervolgens ondersoek.

## Materiaal en metodes

Nege gronde van variërende tekstuur en pH, was gebruik vir hierdie ondersoek. Drie kalkbehoeftemetodes soos volg beskryf, is gebruik om die kalkbehoefte van die verskillende gronde vas te stel.

### Ca(OH)<sub>2</sub>-metode

Hierdie metode is deur die MVSA as referensiemetode aanvaar vir bekalking tot 'n bepaalde pH. 'n Standaard reagens van 0,025 mol/l kalsiumhidroksied word voorberei deur 0,925 g Ca(OH)<sub>2</sub> (oondgedroog by 60°C) in 1 liter gedistilleerde water op te maak en goed te skud. 10 g grond word gesuspendeer in 25 ml gedistilleerde water, geskud en pH gelees na 30 minute. Deur 'n pH-meter en 'n roerder te gebruik, word die suspensie getitreer met die standaard Ca(OH)<sub>2</sub> tot 'n pH-waarde van 7,2. Die bedekte grondsuspensie word vir 24 uur gelaat en weer gerouer en getitreer tot pH 7,2. Hierdie proses word nog 'n maal herhaal. Die totale hoeveelheid Ca(OH)<sub>2</sub> gebruik word genoteer en milligram Ca(OH) per 10 g grond vermenigvuldig met 'n faktor van 0,119, word dan uitgedruk as die kalkbehoefte in ton CaCO<sub>3</sub> per ha-15 cm. Volgens Mclean en andere (1978) is hierdie waarde ekwivalent aan CaCO<sub>3</sub> bekalking tot pH 6,5 na 20 maande van inkubasie.

\* *Referaat gelewer tydens 'n simposium oor Kalkbehoefte gehou te Strand, Kp, November 1981.*

## SMP-enkelbuffer-metode (SMP-EB)

10 ml van die SMP-buffer (pH 7,5) soos beskryf deur Shoemaker et al (1962) word by 5 g grond gevoeg, goed geskud vir 10 minute en die pH gelees. Die kalkbehoefte word dan van tabelle afgelees soos deur reeds genoemde skrywers beskryf vir bekalking tot pH 6,5.

## SMP-dubbelbuffer-metode (SMP-DB)

10 ml van die SMP-buffer word saam met 5 ml water by 5 g grond in 'n 50 ml koniese fles gevoeg en geskud vir 15 minute. Die suspensie word vir 15 minute gelaat en die eerste pH lesing, nl pH<sub>1</sub>, geneem. Hierna word die nodige 0,02 mol/l HCl om 10 ml bufferoplossing (pH 7,5) soos beskryf deur Shoemaker et al (1962) na pH 6,0 te verlaag, by die grondsuspensie gevoeg (ongeveer 7,8 ml). Die suspensie word vir 15 minute geskud en vir 15 minute laat staan. 'n Tweede pH lesing, nl pH<sub>2</sub>, word geneem.

Die kalkbehoefte word as volg bereken vir bekalking tot pH6:

$$d = \Delta pH_2 \times \frac{0,129}{0,137} + (\Delta pH_1 \times 0,137 - \Delta pH_2 \times 0,129) \times \frac{(6,0 - pH_2)}{pH_1 - pH_2}$$

Kalkbehoefte = 37, 18 d - 0,946 ton CaCO<sub>3</sub>/ha

Waar:

- (i) pH<sub>1</sub> is grond-buffer pH in pH 7,5 buffer
- (ii) pH<sub>2</sub> is grond-buffer pH na byvoeging van HCl tot die grond-buffersuspensie
- (iii)  $\Delta pH_1 = 7,5 - pH_1$
- (iv)  $\Delta pH_2 = 6,0 - pH_2$
- (v) 0,137 en 0,129 is konstantes (meq/pH eenheid) soos gemeet vir die verandering in suurheid per pH eenheidsverandering van 10 ml pH 7,5 buffer en 10 ml pH 6,0 buffer, deur titrasie met HCl.
- (vi) 6,0 = pH waarde ná bekalking (enige pH kan gekies word)
- (vii) d is die suurhied in me/5 g grond.

## Resultate en besprekings

Resultate van die onderlinge vergelyking tussen verskillende metodes word in Tabel 1 aangetoon. Opvallend hier is dat by lae kalkbehoefte waardes van 0,7 tot 1,8 die SMP-enkelbuffermetode geen waardes registreer nie. In teenstelling hiermee gee die SMP-DB-metode goeie ooreenstemming met die standaard Ca(OH)<sub>2</sub>-metode.

Die SMP-EB-metode gee meer vergelykbare waardes met die Ca(OH)<sub>2</sub>-metode by die hoër kalkbehoefte, hoewel nie so betekenisvol as die SMP-DB-metode nie.

Uit die resultate kan dus gesien word dat die SMP-DB-metode beter aangepas is om redelik akkurate kalkbehoefte voorspellings te maak as die SMP-EB-metode oor 'n wye reeks van kalkbehoefte. Aangesien die Ca(OH)<sub>2</sub>-metode redelik tydsam is, terwyl die SMP-DB-metode baie vinniger is, kan

die SMP-DB-metode as 'n roetine kalkbehoeftemetode in grondontledingslaboratoriums gebruik word.

### Aanbeveling

Tot tyd en wyl ondersoek meer geskikte metodes uitwys, word die SMP-DB-metode aanbeveel, veral in gevalle waar daar nie reeds 'n sekere metode gevestig is nie. Dit is nietemin wenslik dat meer uitgebreide veld-sowel as laboratoriumproewe oor 'n aantal jare gedoen word om die geskiktheid van metodes wat tans deur verskillende instansies gebruik word, onder bepaalde omstandighede te evalueer.

### Summary

#### THE SMP METHOD OF DETERMINING THE LIME REQUIREMENTS OF ACID SOILS

Results obtained when using the SMP single-buffer method of determining the lime requirements of acid soils, suggest that

*this method can be improved upon by employing a double buffer and a modified mathematical equation for liming soils up to pH6. This modified equation allows a more accurate estimate to be made for soils with low lime requirements. The double-buffer SMP method compares well also with the standard Ca(OH)<sub>2</sub> method. It is well suited to routine procedures and can be carried out quickly. It is suggested that further comparative investigations should be carried out.*

### Verwysings

FOUCHÉ, P.S., 1979. Kalkbehoefte. *Missstofver. S. Afr. J.*, 1, 25-28

MCLEAN, E.O., ECKERT, D.J., REDDY, G.J. & TRIERWEILER, J.F., 1978. An improved SMP Soil lime requirement method incorporating Double-Buffer and quick test features. *Proc. Soil Sci. Soc. Am.* 42, 311-316

SHOEMAKER, H.E., MCLEAN, E.O. & PRATT, P.F., 1962. Buffer methods for determination of lime requirement of soils with appreciable amounts of exchangeable Al. *Proc. Soil Sci. Soc. Am.* 25, 274-277

TABEL 1: Tekstuur, pH- en kalkbehoefte waardes (Shoemaker, Mclean en Pratt) van 9 Transvaalse suurgronde.

TABLE 1: Texture, pH and lime requirement (Shoemaker, McLean and Pratt) of 9 Transvaal acid soils.

No	Gronstekstuur Texture	pH (1:2,5)		Kalkbehoefte (pH 6,0)/Lime requirement ton CaCO <sub>3</sub> per ha (15 cm)		
		H <sub>2</sub> O	KCl (1 mol/l)	Ca(OH) <sub>2</sub> <sup>1)</sup> (=pH 6,5)	SMP <sup>2)</sup> (pH 6,5)	SMP-DB <sup>3)</sup> (pH 6,0)
K <sub>3</sub>	Leemsand/Loamy sand	5,3	4,3	0,71	0,00	0,74
K <sub>22</sub>	Sandleem/Sandy loam	5,6	5,0	1,83	0,00	1,03
F <sub>2</sub>	Sandleem/Sandy loam	4,4	4,1	2,40	1,00	2,70
T <sub>54</sub>	Sandkleileem/ Sandy clayloam	5,6	4,6	2,85	1,00	3,18
F <sub>1</sub>	Klei/Clay	5,3	5,2	1,32	0,00	0,93
F <sub>9</sub>	Kleileem/Clyloam	4,8	4,6	5,29	2,79	3,90
F <sub>8</sub>	Klei/Clay	4,9	4,4	4,10	3,10	4,20
F <sub>6</sub>	Kleileem/Clayloam	5,2	4,7	7,38	5,60	6,37
K <sub>28</sub>	Sandleem/Sandy loam	4,5	4,2	15,30	10,1	16,50

1) Kalkbehoefte volgens Ca(OH)<sub>2</sub>-titrasie metode / Lime requirement according to Ca (OH)<sub>2</sub> titration method.

2) Kalkbehoefte volgens Shoemaker, McLean en Pratt — Buffer-metode / Lime requirement according to Shoemaker, McLean and Pratt's Buffer method.

3) Kalkbehoefte volgens Shoemaker, McLean en Pratt - Dubbelbuffer-metode / Lime requirement according to Shoemaker, McLean and Pratt's Double Buffer method (to pH6).