

zuurgraad van alcalisch-reageerende gronden, althans eenigermate, te beoordeelen.

Bovenstaande overwegingen hebben mij er toe geleid, eene korte beschrijving van deze methode in de landbouwbladen te geven. Bladen, die dit artikel niet ontvangen mochten hebben, worden verzocht het over te nemen.

Tot goed begrip van hetgeen hier volgt, dient men te weten, dat de zuurgraad wordt uitgedrukt in de grootheid pH. Voor de juiste beteekenis van deze grootheid verwijs ik naar de reeds genoemde publicatie, die binnenkort in de Verslagen van de Proefstations zal verschijnen. Een pH = 7 wil zeggen, dat de reactie neutraal is; een pH kleiner dan 7 (6, 5, 4, . .) wijst op eene zure reactie, een pH grooter dan 7 (8, 9, . .) op eene alcalische reactie en wel als volgt:

pH	reactie van den grond
4—5	sterk zuur
ongeveer 5	zuur
5—6	zwak zuur
6—7	zeer zwak zuur
7	neutraal
7—8	zwak alcalisch
grooter dan 8	flink alcalisch.

Alleen in zeer bijzondere gevallen reageert de grond sterker zuur dan 4 en sterker alcalisch dan 8,5. Gronden, die met zoutzuur opbruisen en dus rijk aan koolzure kalk zijn, reageeren steeds alcalisch.

Benoodigdheden. Voor de schatting van den zuurgraad van den grond volgens de Engelsche methode heeft men noodig een stel stevige, niet te wijde, reageerbuisjes met stoppen in rekjes en verder een tweetal vloeistoffen, te weten:

I. eene ongekleurde alcoholische oplossing van rodakaanali (40 gram rodakaanali in 1 liter alcohol van 95 pct.);

II. de oplossing sub I, die door toevoeging van ijzerchloride rood gekleurd is.

Zooals blijken zal, kan men sub II verschillende oplossingen met opklimmend ijzergehalte aanwenden. Bij onze onderzoekingen op het veld hebben wij gebruikt eene vloeistof met ongeveer 61 milligram ijzeroxyd ($F_2 O_3$) per liter, dat als ijzerchloride wordt toegevoegd.

Uitvoering der methode. Ongeveer 2 à 3 gram van den grond worden in een reageerbuisje gebracht, ongeveer 5 kubiekcentimeter van de kleurlooze vloeistof sub I toegevoegd, waarna het buisje met de stop gesloten en krachtig geschud wordt. Het schudden wordt na eenige minuten herhaald. Daarna laat men bezinken en beoordeelt vervolgens de kleur van de bovenstaande, heldere vloeistof. Een roode kleur wijst op eene zure reactie van den grond. Uit de intensiteit van de roode kleur kan men den zuurgraad eenigszins schatten en wel als volgt ¹⁾:

¹⁾ Uit dit lijstje ziet men reeds, dat de conclusie van Comber, dat alle zure gronden de oplossing I rood kleuren, niet geheel opgaat. Gronden met eene zwakke zure reactie (6—6,5) kleuren niet altijd rood; gronden met eene uiterst zwak zure reactie (6,5—7) nooit rood, voorzover wij vonden.

Reactie van den grond	pH	Kleur
sterk zuur	4—5	donkerrood
zuur	pl.m. 5	rood
zwak zuur	5—6	licht rood tot rose
zeer zwak zuur	6—6,5	} soms lichtrose soms kleurloos
uiterst zwak zuur	6,5—7	
neutraal	7	} steeds kleurloos
alcalisch	grooter dan 7	

Blijft de oplossing kleurloos, dan zegt de methode Comber ons dus niets anders, dan dat de grond of uiterst zwak zuur of neutraal of alcalisch reageert. De tweede, rood gekleurde vloeistof (II) stelt ons nu in staat iets meer van den zuurgraad van deze gronden te weten te komen. Daartoe wordt opnieuw 2 à 3 gram van den grond in een tweede buisje gebracht, met 5 kubiekcentimeter van de roode vloeistof II geschud en na bezinken de kleur beoordeeld. Soms ziet men de roode kleur onmiddellijk verdwijnen. Dit is een bewijs, dat de grond goed alcalisch reageert. Soms ziet men de roode kleur wel verminderd, doch niet verdwenen. Schudt men na een uurtje opnieuw en laat dan weer bezinken, dan is de kleur gewoonlijk nog iets afgenomen. Het wijst er op, dat zich hier eene omzetting afspeelt, die tijd kost. Daarom doet men goed de kleur altijd na een bepaalden tijd, bijv. na 18 à 24 uur, te beoordeelen. Men schudt dus den volgende morgen nogmaals, laat bezinken en beoordeelt de kleur definitief. Is de roode kleur dan zoo goed als verdwenen (zwak rose tint), dan reageert de grond ongeveer neutraal (pH om en om 7). Is de kleur nog goed te zien, dan reageert de grond zwak zuur en wel

licht rose tint — reactie uiterst zwak zuur (6,5—7),

rose tot roode tint — reactie zeer zwak zuur (6—6,5).

Men bemerkt, dat de beoordeeling van de gronden, die zeer zwak zuur reageeren (pH van ongeveer 6—7), eenigszins onnauwkeurig is. Gronden met een pH kleiner dan 6, kleuren de kleurlooze vloeistof I rood of rose en reageeren zuur; gronden met een pH groter dan 7, ontkleuren de roode vloeistof II en reageeren alcalisch. Gronden met zeer zwak zure reactie (pH van 6—7) laten zich moeilijker beoordeelen.

Men kan zich nu eene geheele serie van rood gekleurde vloeistoffen bereiden met opklimmende hoeveelheden van ijzerchloride en dan nagaan, welke oplossing ten slotte na bepaalden tijd niet meer door den te onderzoeken grond ontkleurd wordt. Hoe meer ijzerchloride de grond in staat is te binden — want de ontkleuring komt neer op eene uitwisseling van ijzer uit de oplossing tegen kalk uit den grond — des te alkalischer reageert de grond. In het laboratorium hebben we dan ook eene heele serie rood gekleurde vloeistoffen. Bij onze onderzoekingen op het veld hebben we tot nu toe alleen vloeistof II meegenomen. Misschien kan het aanbeveling verdienen ook een rood gekleurde vloeistof III mee te nemen, die ongeveer tweemaal zooveel ijzer per liter bevat als II. Gronden, die deze vloeistof vlug

ontkleuren, reageeren sterk alcalisch of bezitten veel koolzure kalk ¹⁾).

Voor het onderzoek op het veld heb ik nu laten maken een handig klein kistje, bevattende twee fleschjes met de vloeistoffen I en II en verder drie rekjes met 30 reageerbuisen en stopjes ²⁾, alle genummerd. De kleur wordt direct beoordeeld en later, thuis gekomen, gecontroleerd. Vooral ter beoordeeling van verschillen in zuurgraad van vlak bijeen gelegen plekken van dezelfde grondsoort geeft de methode prachtige resultaten. Zoo stonden bijv. op een perceel onder Lisse de narcissen op de eene plek schitterend, op de andere plek slecht. Het Engelsche reagens vertoonde verschil in kleur; later bij nauwkeurig onderzoek bleek er inderdaad verschil in den zuurgraad tusschen beide plekken te bestaan (pH = 5,0 en 5,2). Ik haal dit voorbeeld aan, om te laten zien, dat men dergelijke kleine verschillen in den zuurgraad, onder overigens gelijke omstandigheden (zelfde grondtype), nog zeer goed met het Engelsche reagens kan aantonen.

Ik moet nu nog een tweetal opmerkingen maken:

a. Zure gronden, die geen ijzer bevatten, geven geen roodkleuring. Tot nu toe zijn we dergelijke gronden, althans onder de cultuurgronden, niet tegengekomen.

b. De methode stelt ons in staat om een vrij nauwkeurig beeld van den zuurgraad van den grond te krijgen; een beeld, dat — voor zoover ik thans kan beoordeelen — voor praktische doeleinden althans wel voldoende zal blijken te zijn. Eene geheel andere kwestie is het nu verder, welke conclusie's men uit de resultaten trekken kan, meer in het bijzonder ten opzichte van bemestingsadviezen. Ik wil over dit punt alleen het volgende opmerken. Vrijwel algemeen heerscht — bewust of onbewust — de meening, dat alle zure gronden met kalk bemest moeten worden, onverschillig welk gewas er op groeit. Dat komt dus hierop neer, dat men denkt, dat de meest gewenschte zuurgraad van den grond (de *optimum-zuurgraad* dus), in alle gevallen de neutrale of zwak alkalische reactie is. *Deze meening is absoluut onjuist.* Een enkel voorbeeld moge ter toelichting dienen. In 1921 trof ik onder Lisse sterk zure gronden aan, waar de tulpen niet groeien wilden, de narcissen evenwel schitterend stonden. Bij bemesting met kalk ontwikkelde de narcissen zich niet of minder goed, de tulpen daarentegen prachtig. En zoo zijn er meerdere voorbeelden. Het proefstation te New Jersey (Amerika) deelt mede, dat de *optimum-zuurgraad* voor aardappelen de zwak zure is. Het is de vraag of deze conclusie voor alle grondsoorten, ook in ons *klimaat*, opgaat. Hier opent zich een uitgebreid veld van onderzoek en studie.

Het is vooral op grond van deze laatste overwegingen, dat ik aanraad uiterst voorzichtig te zijn bij het geven van bemestingsadviezen op grond van de reactie van den bodem. Dit onderwerp ligt trouwens buiten den kring der bemoelingen van de afdeling voor grondonderzoek.

Groningen, Juni 1922.

D. J. HISSINK.

¹⁾ Gronden met veel koolzure kalk reageeren volstrekt niet altijd sterk alcalisch. Zoo is de reactie van de jonge poldergronden (zeeklei met soms 10 à 12 pct. koolzure kalk) zwak alcalisch (7,5—8). Koolzure kalk is in water moeilijk oplosbaar.

²⁾ Voor het geval meerdere onderzoekers zich voor dit onderzoek wenschen in te richten, wil ik wel trachten de kistjes met bijbehorende te laten vervaardigen.

Dr. D. J. HISSINK
GRONINGEN

Dr. D. J. HISSINK
GRONINGEN

