

HUIDIGE GRONDVRUGBAARHEIDSPROBLEME IN DIE MIELIEDRIEHOEK

C. J. BOTHA, Afgevaardigde, Suid-Afrikaanse Landbou-Unie.

Inleiding Historiese Agtergrond

Deur al die eeue heen het die groei van plante die verbeelding van filosowe en denkers aangegryp. Die misterie daaraan verbonde, was moontlik so prikkelend, dat daar so vroeg as die jaar 1240 A.D. in die Romeinse tyd reeds heelwat literatuur bestaan het oor die landbou. Chemici of aptekers, soos hulle daardie jare bekend was, het dan ook saamgestem dat sekere soute gevorm word as plantreste, soos byvoorbeeld koringstrooi, gebrand word, en as dit weer in die grond terug gewerk word, dit die grondvrugbaarheid verhoog. So het hulle dan reeds so vroeg as 1630 tot 1750 geweet dat mis, kompos, dooie diere en bloed bygedra het om grondvrugbaarheid te bevorder. Dit het dan ook gelei tot die antieke gesegde, 'Corruption is the mother of vegetation.'

Baie geleerdes het ook geglo dat water die enigste voedingselement was. So was Van Helmont (1577-1644) een van hulle. Hy het selfs 'n proef gedoen om sy stellings te bewys. Hy het 200 lb grond geneem, dit droog gebak, weer aangeklam met gedistilleerde water. Toe het hy 'n wilge loot geneem wat 5 lb geweeg het, en dit in die grond geplant. Na presies vyf jaar het die boom 169 lb 3 onse geweeg. Die plant het niks anders nie as slegs reënwater ontvang, indien dit nodig was. Stof en vallende blare gedurende die herfs, is ook uitgeskakel sodat dit nie met die grond kon meng nie. Na die tydperk van 5 jaar, het hy weer die grond geweeg en toe amper weer 200 lb gevind; behalwe dat hy 2 onse kort was. Hy skryf dus die 164 lb toename in groei aan water alleen toe. Maar soos ons vandag weet, het hy nooit die verlies van 2 ons, wat jou minerale verteenwoordig het, in ag geneem nie asook die rol wat suurstof gespeel het. Dit beklemtoon weer die feit, wat tipies van proewe in die algemeen is, dat daar so maklik gevolgtrekkings gemaak word van sogenaamde goeie eksperimente, maar as slegs 'n klein faktor uitgeskakel word, kan sulke resultate heeltemal weerspreek word.

So kan baie name genoem word van mense wat baanbrekerswerk gedoen het in die grond- en skeikunde, wat bygedra het tot die kennis waaroor ons vandag beskik. So is daar die Fransman Boussingault (1802-1887) wat ons kan beskou as die vader van die moderne grondskeikunde; en Liebig, wat met sy werk getitel 'Chemistry in its Application to Agriculture and Physiology', in 1840, 'n hele omwenteling teweeg gebring het.

Verdere navorsing het meer probleme met betrekking tot die grond blootgelê. Dit blyk dat die samestelling van grond meer kompleks was as wat voorheen vermoed was. Die ouer navorsers het geglo dat grondvrugbaarheid slegs 'n chemiese probleem was. Bakterioloë het weer geglo dat dit bakteriologies van aard was. Ander navorsers soos E. Wollny en F. H. King het weer geglo dat die fisiese samestelling van die grond 'n fundamentele rol gespeel het in grondvrugbaarheid, soos byvoorbeeld, grondkolloïedes. As gevolg hiervan het die belangstelling en navorsing in twee rigtings hoofsaaklik ontwikkel. Eerstens, het dit gelei tot die studie van grond *in situ*. Tweedens, het dit gelei tot die ontwikkeling van moderne statistiese metodes en veldproef-tegnieke.

Vandag se navorsers het ook met baie probleme te doen maar ons kan sekerlik 'n helderder prentjie skilder, en daar kan met redelike sekerheid gesê word, dat die konsep van grondvrugbaarheid redelik goed bekend is. Met die huidige kennis van grondvrugbaarheid waaroor ons vandag beskik kan daar 'n baie wyer reeks gronde bewerk word as byvoorbeeld 20 jaar gelede. So kan baie gronde wat as gevolg van sekere tekorte onproduktief was, vandag redelik hoog produserend wees. Die skrywer wil hom vandag hoofsaaklik bepaal by sekere van hierdie grondvrugbaarheidsprobleme waarmee die boer te doen kry in die mieliedriehoek.

Grondvrugbaarheidsprobleme in die mieliedriehoek is meestal chemies van oorsprong. Fisiese gebreke in gronde kan wel 'n baie nadelige invloed op gewasverbouing hê maar streng gesproke is dit nie 'n vrugbaarheidsprobleem nie. Hoofsaaklik is dit dus organiese en anorganiese faktore wat probleme in die grond skep.

Organiese probleme

Hieronder sal die skrywer graag die organiese materiaal in die gronde van die mieliedriehoek kortliks in oorweging neem. Dit is nie die belangrikste probleem nie maar dit mag sekere probleme skep. Die organiese materiaal huisves mikro-organismes wat indirek bydra tot die inherente vrugbaarheid van die grond. By 'n lae organiese materiaal-inhoud is daar nadelige organismes wat siektes soos Fusarium en aalwurm en so meer bevorder. Dit is 'n bekende feit dat die organiese materiaal in die mieliedriehoek oor die algemeen laer as 1½% is.

Sodra gronde geploeg word, en dus nie meer 'n grasbedekking het nie, word dit onderwerp aan ontbloting, hoë temperature en belugting wat 'n toename in die afbrekingsprosesse van organiese materiaal tot gevolg het. Theron het vasgestel dat mens nooit weer die organiese materiaal-status in die grond sal bereik as toe die grond gebrak is nie. Onder sekere metodes van bewerking stabiliseer jou organiese materiaal op 'n laer peil. Dit daal tot 'n laer peil en bly dan konstant met die nuwe ewewig wat geskep is deur temperatuur, klimaat, bewerking, die gewas wat verbou word en die opbrengste wat verkry is. By hoë opbrengste, waar baie plantreste ingewerk word, sal die organiese materiaal op 'n hoër peil stabiliseer as wanneer lae opbrengste verkry word, en daar dus baie minder plantreste ingewerk word.

Die mees belangrike gevolg van lae organiese materiaal-peile in die grond is die stikstoftekorte wat in groot gebiede van die mieliedriehoek ondervind word, veral in die Oostelike Transvaal, Oos-Vrystaat, Noordwes-Vrystaat en sekere dele van Wes-Transvaal. Daar moet dus gedurig in die praktyk gepoog word om die organiese materiaal op so 'n hoë peil as moontlik in die grond te hou.

Anorganiese probleme

1 pH

Die grootste gedeelte van die gronde in die mieliedriehoek kan as baie suur tot suur beskou word, soos die volgende tabelle ook sal aandui. Verskillende grondvrugbaarheidsprobleme gaan gepaard met lae pH-waardes soos later aangedui sal word.

Die volgende tabelle toon die persentasie van gronde in pH-intervalle in die mees belangrike mielieproduserende gebiede.

Oos-Transvaal		
pH (H ₂ O)	Distribusie	Persentasie monsters
4.5 — 5.0		5.2
5.1 — 5.5		29.9
5.6 — 6.0		49.6
6.1 — 6.5		12.7
6.6 — 7.0		1.1
7.1 — 7.5		1.5
7.6 — 8.0		GEEN

Oos-Vrystaat		
pH (H ₂ O)	Distribusie	Persentasie monsters
4.5 — 5.0		2.6
5.1 — 5.5		23.0
5.6 — 6.0		55.3
6.1 — 6.5		16.6
6.6 — 7.0		2.5

Wes-Transvaal en Noordwes-Vrystaat		
pH (H ₂ O)	Distribusie	Persentasie monsters
4.5 — 5.0		1.9
5.1 — 5.5		13.4
5.6 — 6.0		35.3
6.1 — 6.5		25.6
6.6 — 7.0		10.4
7.1 — 7.5		6.4
7.6 — 8.0		7.0

Die persentasies is bereken op grondontledings wat gedurende 1968 gedoen is op 500 monsters, ewekansig getrek uit 8 000 monsters.

Uit hierdie tabelle blyk die volgende: In die Oostelike Hoëveld is daar 35 persent van die gronde wat in die uitermatige suur pH-gebied van 4.5 tot 5.5 val. 49 persent lê in die pH-interval 5.6 tot 6.0. Slegs 15 persent van die gronde is neutraal of effens alkalies. Die syfers vir die Oos-Vrystaat, Wes-Transvaal en Noordwes-Vrystaat volg min of meer dieselfde patroon. In die Oos-Vrystaat is daar sowat 25 persent in die pH-interval van 4.5 tot 5.5 d.w.s. die uiters suur groep. 55 persent lê in die interval 5.6 tot 6.0. Slegs ongeveer 19 persent van die gronde is neutraal of effens suur. In die geval van Wes-Transvaal en Noordwes-Vrystaat van 15 persent van die gronde in die pH-interval 4.5 tot 5.5, 35 persent in die interval 5.6 tot 6.0 en 25 persent in die interval 6.1 tot 6.5. 23 persent van die gronde was neutraal of effens alkalies.

Dit blyk dus dat die gronde van Wes-Transvaal en Noordwes-Vrystaat tot 'n mindere mate suur is as in die Oos-Transvaal. Ongeveer 70 persent van die gronde lê in die pH-interval 6.0 tot 7.0. Dit moet in ag geneem word dat die gronde in die Oostelike Transvaal onderworpe is aan 'n baie hoër reënval en logging dus baie meer voorkom.

Daar is verskeie oorsake wat 'n lae pH tot gevolg het. Soos algemeen bekend, dra die volgende faktore by tot 'n verlaging in pH. Langdurige bewerking, bemesting, en veral bemesting met stikstofhoudende misstowwe. Teoreties kan bereken word dat vir elke pond stikstof wat toegedien word, daar ongeveer 3 lb landboukalk toegedien moet word om die versurende uit-

werking daarvan te neutraliseer. In die geval van ammoniumsulfaat is heelwat meer kalk nodig — ongeveer 6 lb. kalk vir elke een pond N en in die geval van KAN is minder kalk nodig, ongeveer 2 lb kalk per pond N.

In die praktyk sal die versuring deur misstowwe soos hierbo uiteengesit minder wees as die teoretiese berekende waardes maar dan moet in gedagte gehou word dat daar, soos reeds gesê is, benewens bemesting ook ander faktore daarby betrokke is. Die gevolge van lae pH is algemeen bekend en kan net kortliks na verwys word. Die mees algemene gevolg van 'n lae pH is sekerlik molibdeen tekorte wat veral die afgelope paar jare, baie wye afmetings in die mieliedriehoek aangeneem het. Oorspronklik is dit eers in die Oos-Transvaal ondervind maar dit het geleidelik versprei na die ander mielieproduserende gebiede. Vandag word molibdeentekorte selfs in die Wes-Transvaal aangetref. 'n Verdere gevolg van lae pH is 'n hoër mate van vaslegging van fosfaat, wat die doeltreffendheid van fosfaatbemesting benadeel. Die faktore soos hierbo uiteengesit beklemtoon die wenslikheid van bekalking.

Onlangs is syfers bekend gemaak waaruit dit blyk dat daar in die mieliedriehoek meer kunsmis toegedien word as kalk. Die tonnemaat kalk wat jaarliks toegedien behoort te word moet dié van kunsmis ver oorskry om 'n gesonde situasie te skep. Om die pH van sandrige leemgrond op te stoot van 4.5 tot 6.5 is ongeveer 10 ton kalk per morg nodig, en as die grond 'n kleigrond is, is ongeveer 14 ton per morg nodig. Dit is egter wenslik om hierdie tonnemaat kalk wat genoem is oor 'n lang termyn toe te dien, omdat te groot toedienings op 'n keer ander probleme in die hand kan werk.

2 FOSFAAT

Dit blyk uit die volgende tabelle dat die fosfaatstatus van die gronde in die mieliedriehoek nog op 'n baie lae peil is. Die volgende tabelle gee die dele per miljoen P (Bray ekstrak) uitgedruk as persentasie van die gronde wat aangetref word in dele van die Wes-Transvaal, Noordwes-Vrystaat, Oos-Vrystaat en Oos-Transvaal.

Oos-Transvaal	
Distribusie	Persentasie monsters
dpm P	
5—10	53.4
15—20	24.2
25—30	14.8
35—40	3.4
45—50	1.9
55—60	0.8
65—70	0.4
75—80	GEEN
85—90	GEEN
95—100	GEEN
>100	1.1

Oos-Vrystaat	
Distribusie	Persentasie monsters
dpm P	
5—10	57.6
15—20	28.0
25—30	9.4
35—40	5.0
45—50	GEEN
55—60	GEEN
>65	GEEN

Wes-Transvaal en Noordwes-Vrystaat

Distribusie dpm P	Persentasie monsters
5—10	67.5
15—20	19.5
25—30	5.9
35—40	2.8
45—50	1.3
55—60	0.2
65—70	0.3
75—80	0.9
85—90	0.2
95—100	GEEN
>100	1.4

Persentasie is bereken op grond van 500 monsters ewekansig getrek uit 8 000 wat in 1968 ontleed is.

Uit die tabelle blyk dus die volgende: In die Wes-Transvaal is daar meer as 67 persent van die gronde waarvan die fosfaatstatus minder as tien dele per miljoen is. Dieselfde patroon tref ons in die Oos-Transvaal en Oos-Vrystaat aan. Dit moet onthou word dat hierdie gegewens goed verteenwoordigend is van hierdie dele. Die lae fosfaatstatus kan waarskynlik toegeskryf word aan die lae bemestingpeile oor die algemeen. Slegs 20 persent van die grond het 'n fosfaatstatus wat as medium-hoog beskou kan word.

Wat die vaslegging van fosfate betref, kan kortliks iets oor gesê word. Wanneer fosfate toegedien word in die grond hetsy water-oplosbare of hoë sitroensuur oplosbare fosfate, word daar minder oplosbare yster- en aluminiumfosfate gevorm, met 'n baie laer oplosbaarheidsprodukt en dit is waarna verwys word as die vaslegging van fosfate. Hierdie yster- en aluminiumfosfate is nie geheel en al ontoeganklik nie. Aluminiumfosfaat het 'n redelike hoë oplosbaarheidsprodukt wat oor 'n sekere periode weer geleidelik in oplossing kan gaan, afhangende van die ouderdom van die produk. Maar hoe ouer die produk, hoe meer kristallyn gaan die produk wees, en hoe minder in oplossing.

Ysterfosfaat is baie minder oplosbaar en oor 'n sekere periode sal daar dus minder beskikbaar wees vir die plant. Die vraag is, hoe belangrik hierdie fosfaatvaslegging in die praktyk is. Hieroor word verskillende opinies gehuldig, maar baie proewe op verskillende gronde wat met fosfaat gedoen is, het bewys dat die fosfaatreaksies nie so sterk is as wat mens sou verwag nie. Selfs waar fosfaat vir twee of meer seisoene nie toegedien is nie, is daar nog goeie oeste afgehaal in vergelyking met waar fosfaat wel toegedien is. Dit dui daarop dat die fosfaatpeile wat deur vorige seisoene opgebou is se voedingstowwe wel beskikbaar is vir die plant.

3 LAE S-WAARDES

(Lae voedingspeile met betrekking tot kalsium, magnesium en kalium.)

Hierdie probleem word dikwels aangetref in die hoë reënvalstreke soos die Oostelike Transvaal en Oos-Vrystaat waar gronde baie uitgeloo is met gevolglike lae peile van Ca, Mg en K. Alhoewel hierdie gronde nie noodwendig uitermatige lae pH-waardes het nie word tog probleme ondervind, in so 'n mate dat die groei van plante baie vertraag word.

Etlieke gronde bv. (Middelburg-serie) het S-waardes in die A- sowel as B-horison in die orde van 0.2 tot 1.0,

wat baie laag is. Waardes so laag as 0.1 is al bekend. Hierdie gronde met hoër S-waardes sê bv. 1.5 tot 3.0 is nie so bekend nie. Streng gesproke is hierdie nie slegs 'n pH probleem nie, want ondervinding het geleer dat selfs swaar kalktoedienings nie 'n onmiddellike uitwerking het nie, aangesien die lae S-waardes in die B-horison steeds groei belemmer. Aluminiumtoksiteit is 'n sterk moontlikheid in hierdie gronde. Dit is gevind dat wortelontwikkeling slegs in die A-horison van hierdie gronde plaasvind na kalktoedienings maar gladnie in die B-horison nie. Die vraag ontstaan dan hoe hierdie aluminiumtoksiteit plaasvind. 'n Moontlike verklaring is as volg:

Klei bestaan hoofsaaklik uit silika en aluminium. Dit is 'n baie stabiele verbinding in veral minder suur of neutrale gronde maar in suur gronde of gronde wat baie uitgeloo is, breek die twee-kleimineraal gronde soos kaolinit af in hulle meer stabiele elemente om in ewewig te kom met sy omgewingsfaktore. In hierdie afbrekingsproses, word die aluminium, wat in die klei was, vrygestel as 'n betreklike oplosbare produk. Hierdie aluminium word dan deur die wortels van die plant opgeneem wat dan toksiese probleme skep.

In die praktyk kan die probleem moontlik oorkom word deur baie hoë kalktoedienings. Kalktoedienings van selfs so hoog as 14 ton per morg sal moontlik nodig wees oor 'n tydperk van 5 jaar.

4 SINK

Stanton (1964) het aangetoon dat inherente sinktekorte in baie Vrystaatse gronde voorkom. Dit is egter nie net tot hierdie streek beperk nie maar ook in die Oostelike Hoëveld. Sinktekorte het dus die afgelope paar jaar 'n aktuele probleem geword, deels as gevolg van die feit dat daar wel inherente sinktekorte aangetref word maar aan die ander kant is die meeste sinktekorte wat vandag aangetref word tekorte wat geïnduseer is deur fosfaatbemesting en/of deur bekalking. So het Stanton dan ook gevind dat kalktoedienings van tot 1 ton per akker die sinkinhoud van die plantmateriaal met 30 persent verminder het. 2.5 ton kalk per akker het die sinkinhoud van die plantmateriaal met 'n addisionele 11 persent laat daal. Hierdie effek van kalktoedienings op die toeganklikheid van sink was volgens Stanton nie so groot op gronde waarvan die pH-waardes tussen 6.0 tot 7.0 was nie, as in die geval op gronde met pH-waardes van laer as 6.0. Op baie suur gronde het kalk dus baie meer sinktekorte geïnduseer.

Dit in kort is die skrywer se sienswyse oor die belangrikste grondvrugbaarheidsprobleme wat op die huidige tydperk in die mieliedriehoek ondervind word.

Bedankings

Skrywer wil graag Mnr H. Venter van Fisons (Edms) Bpk., bedank vir waardevolle wenke en inligting, asook die grondlaboratorium van Fisons (Edms) Bpk.

Verwysings

- DU PLESSIS, S. F., 1964. Studies on phosphate relationships in selected Orange Free State soils.
- RUSSEL, E. W., 1961. Soil conditions and plant growth.
- SANDER, C. L., 1963. Kationenuitruiling tussen mieliewortels en kleisuspensies.
- STANTON, D. A., 1964. Studies on zinc in selected Orange Free State soils.
- THOMPSON, L. M., 1957. Soils and soil fertility.