

PLANTVOEDING EN MISSTOFVERBRUIK MET SPESIALE VERWYSING NA PEULGEWASSE

(With summary in English)

P. J. Möhr en I. S. du Plessis. Afdeling Landbouvoorligting. Fisons (Edms) Bpk, Johannesburg.

Uittreksel

Die proteïenbydrae deur peulplante is slegs ongeveer 6 persent van die totale bydrae deur alle ander landbouprodukte. Van die totale huidige bewerkbare oppervlakte beslaan peulgewasse minder as 10 persent terwyl net vyf peulplantipes, naamlik grondbone, lusern, kafferbone, lupiene en droëbone, op meer as 90 persent van hierdie gedeelte verbou word. Gedurende die afgelope paar jaar is daar egter 'n besliste toename in die verbouing van sojabone.

Die belangrikste voedingsvereistes van peulgewasse is bespreek. Voldoende kalsium en fosfor is die primêre vereistes vir suksesvolle verbouing terwyl molibdeen van groot belang is in die stikstofbindingsproses. Waar hierdie bindingsproses doeltreffend geskied is addisionele stikstofbemesting normaalweg onnodig. Dikwels egter is 'n relatiewe klein hoeveelheid stikstof met planttyd te verkies om te voorsien in die behoeftes tot tyd en wyl binding kan plaasvind. Tot op hede is kaliumbemesting nie van algemene belang nie omdat plaaslike gronde in die meeste gevalle nog voldoende hoeveelhede toeganklike kalium bevat. Wat spoorelemente, uitgeslote molibdeen, aanbetref kom merkbare gebreksimptome tot nog toe slegs gelokaliseerd en sporadies voor.

Resultate van veldproewe, uitgevoer deur die Landbou Afdeling van Fisons, is aangegee. Ten slotte is moontlike faktore wat peulgewasproduksie tans strem kortliks bespreek.

Inleiding

Peulplante vorm 'n belangrike integrale deel van die landbou van die meeste lande van die wêreld. As wisselbougewas en vir die bydrae van stikstof, hoofsaaklik deur simbiose N-binding, het dit deur die jare heen wesentlik bygedra tot die handhawing van grondvrugbaarheid. In 'n ander opsig vervul peulplante 'n nog belangriker funksie en dit is die verskaffing van proteïene en waardevolle olies aan mens en dier.

Alhoewel peulplante sinoniem is met hoë proteïengehalte, is die bydrae tot die totale voorsiening deur alle plante- en diereprodukte in die Republiek van Suid-Afrika maar slegs ongeveer 6 persent. Trouens dra grane, wat inderwaarheid 'n relatiewe lae proteïengehalte het, die meeste by en wel bykans 70 persent.

Die redes vir hierdie geringe bydrae is hoofsaaklik omdat peulplante minder as 10 persent van die nagenoeg 12½ miljoen morg verboude grond in Suid-Afrika beslaan en die opbrengste oor die algemeen nog vergelyklik laag was. Alhoewel 'n hele verskeidenheid van peulgewasse produseer word, word net vyf op meer as 90 persent van die minder as een tiende bewerkbare oppervlakte verbou en wel, in volgorde van belangrikheid, grondbone — *Arachis hypogaea* (\pm 3.6 persent van die totale 12½ miljoen morg), lusern — *Medicago sativa* (\pm 2.1 persent), kafferbone — *Vigna spp.* (\pm 1.2 persent), lupiene — *Lupinus spp.* (\pm 1.1 persent) en

droëbone — *Phaseolus spp.* (\pm 1.0 persent). Wat die droëbone aanbetref is dit wit-, geel- en koffiekleurige haricotbone tans die belangrikste (\pm 54.6 persent) gevolg deur nierbone (\pm 17.7 persent) en suikerbone (\pm 15.6 persent).

Alhoewel die oppervlakte onder sojabone (*Glycine soja*) op die huidige stadium nog relatief klein is en veel minder is as die van droëbone, is daar die afgelope tyd hernude belangstelling in hierdie gewas getoon met 'n baie sterk moontlikheid van 'n verdere wesentlike uitbreiding in die nabye toekoms.

Die rede hiervoor is heelwaarskynlik goeie plaaslike sowel as oorsese aanvraag, relatiewe hoë pryse, uitstekende wisselbou-eienskappe en die teorieë dat dit in so 'n stelsel wortelvrot by mielies wesentlik kan beperk (Kreutzer, 1962; Le Roux, 1967).

In die lig van die hele prysstruktuur en -verhouding veral tussen graangewasse en diereprodukte asook toenemende eise ten opsigte van gebalanseerde voeding aan 'n snel stygende bevolking, is daar 'n sterk gevoel dat peulgewasse 'n veel belangriker rol in die toekoms moet speel. Op die huidige stadium is die verhouding van koolhidraat- tot proteïenverbruik veral deur die oorgrote meerderheid van die laer inkomste groepe heeltemal te groot. Trouens beleef ons 'n era van oorproduksie en verbruik van koolhidrate.

Afgesien van die belangrikheid van peulplante ter proteïenvoorsiening (30 tot 40 persent ru-proteïen in die saad van meeste peulplante) is 'n verdere ewe belangrike voordeel soos genoem die van stikstofbinding. So byvoorbeeld kan by sojabone volgens Cartter & Hartwig (1963) tot 300 lb N/morg per seisoen onder gunstige toestande uit die atmosfeer gebind word. Dié aspek is natuurlik van kardinale belang waar die bemestingsvereistes van peulgewasse bepaal word.

Hierdie referaat is spesifiek gemoeid met plantvoeding en misstofgebruik van peulgewasse. Vervolgens word dus eerstens die primêre voedingsvereistes kortliks bespreek.

Plantvoeding

Kalsium (Ca)

Dit is bewys en reeds vir baie jare algemeen aanvaar dat die meerderheid van peulgewasse „kalkliwend" is, en 'n matige suur tot neutrale of selfs matige alkaliese groeimedium verkies. So byvoorbeeld is die optimum pH (water) grense vir droëbone 5.5-7.0, vir grondbone 6.0-7.0, vir lusern 6.5-7.5 en vir sojabone 6.0-6.5 (Smith, 1956; Tattersfield, 1967). Verskeie navorsers verskil natuurlik wat die presiese grense betref maar bogenomde kan as redelik verteenwoordigend van die meerderheid beskou word.

Navorsing te Döhne Navorsingstasie het getoon dat lusern nie suksesvol verbou kan word as die pH (water) veel onder 6.5 daal nie. Toedienings van 3 ton en selfs meer van Landboukalk of Dolomitiese kalk word dan ook vry algemeen in die Oos-Kaapgebied vir lusern aanbeveel. Dit is verder by genoemde navorsingstasie gevind dat lusernlende selfs al in die tweede seisoen heeltemal deur natuurlike grasse ingeneem kan word indien daar nie voldoende kalk vooraf toegedien is nie.

Pertinente kalsiumtekorte is ook al by nierbone in die Oos-Transvaalse Hoëveld waargeneem.

Robertson, Lundy & Thomas (1967) het by grondbone met gips (CaSO_4) kantbestedings net voor blom, betekenisvolle hoër opbrengste verkry en dit selfs waar 2 ton/morg Dolomitiese kalk vroegtydig voor plant toegedien was. Hierdie osverhoging skryf hulle hoofsaaklik toe aan die effek van die gips om die aantal dowwe peule te verminder. Perry, Wells, Glover, Robertson & Cox (1963) noem ook pertinent dat gipskantbestedings gewoonlik met goeie gevolge by grondbone aanbeveel kan word terwyl navorsing deur die Rhodesiese Departement van Landbou die bevinding onderskraag. Die voordele van gips in dié verband is heelwaarskynlik nie net uitsluitlik as gevolg van die kalsium daarin nie maar ook weens die swael. Dit is bekend dat swael steelvrot, wat deur verskeie organismes veroorsaak kan word, by grondbone beheer en vandaar die vermoede dat die swael in die gips veral in die verband 'n wesentlike bydrae lewer.

Verskeie werkers is die mening toegedaan dat al lê die pH van 'n grond binne die optimumgebied, die Kation nogtans die grootste persentasie van die kation uitruikapasiteit van daardie grond moet uitmaak. Indien nie, moet kalk addisioneel toegedien word. Gips kan hier met goeie gevolge gebruik word aangesien dit nie die pH veel sal beïnvloed nie maar wel die kalsiumgehalte van die grond.

Weens die relatiewe stadige oplosbaarheid van Landbou- en veral Dolomitiese kalk word vroegtydige inploeg voor plant normaalweg aanbeveel.

Afgesien van die direkte voordele kan kalsium vir die peulgewas as sulks, is dit ook van indirekte belang omdat die doeltreffendheid van stikstofbinding nou daarmee saamhang.

Fosfor (P)

Inderwaarheid kan die stelling gemaak word dat behalwe vir kalsium en/of pH, voldoende fosfaatbemesting 'n primêre vereiste vir die suksesvolle verbouing van peulgewasse is. Mits stikstofvoorsiening, hetsy deur binding of andersins deur bemesting, bevredigend is, is die fosforbehoefte van peulgewasse veel hoër as die van meeste ander akkerbougewasse.

Peulgewasse verskil egter onderling aansienlik wat hul spesifieke fosforbehoefte aanbetref. Afgesien van die belangrike invloed van faktore soos grondtipe en klimaat, vereis lusern normaalweg die meeste fosfor. In die Oos-Kaap word hoeveelhede van nagenoeg 160 lb P/morg en hoër voor vestiging algemeen aanbeveel, opgevolg deur jaarlikse toedienings wat gewoonlik wissel tussen 60 en 80 lb P/morg. Die aanbeveling vir sojabone in Suid-Rhodesië lê tussen 40 en 60 lb P/morg, terwyl lupiene in die Wes-Kaap nagenoeg 50 lb P/morg vereis. Hierdie aanbevelings gee 'n idee van die relatiewe verskille ten opsigte van fosforbehoefte van sekere van dié peulgewasse.

Wat die tyd en metode van toediening aanbetref word fosfate vir peulgewasse wat in rye geplant word meestal gebandplaas of selfs direk op die saad toegedien. Daar is egter verskeie werkers soos Arndt (1961), Hallcock (1962), Mader, Peterson & Hertz (1963) en Le Roux (1967) wat van mening is dat swaar toedienings aan die voorafgaande gewas beter resultate by veral grond- en sojabone lewer as direkte bemesting.

Alhoewel met 'n gewas soos lusern, breedwerpige toedienings as standaard aanvaar word, is uiters belovende resultate te Döhne Navorsingstasie met bandplasing verkry. Trouens is lusern reeds suksesvol ge-

vestig in natuurlike veld waar dit in rye geplant en fosfaat saam in die ry gebandplaas is.

Kalium (K).

Aangesien meeste van ons gronde tot op hede oor die algemeen nog voldoende hoeveelhede kalium bevat, is addisionele toedienings van kalium veral by rygewasse in die sentrale somerreënvalstreek in die meerderheid van gevalle onnodig. Onder besproeiing en in die hoë reënvaldele soos in die kusstreke van Natal en in die Oos-Kaap is dit egter dikwels wel beperkend. Veral met gewasse soos lusern in laasgenoemde gebied word tot 200 lb K/morg op kalium-arm gronde aanbeveel (Graven & Van Biljon, 1968).

Met al hoër toedienings van die ander bemestingskomponente sowel as verbeterde akkerboupraktyke, kultivars, ensomeer, is die moontlikheid egter nie uitgesluit dat kalium van al groter belang mag word in die toekoms nie.

Alhoewel daar plaaslik weinig inligting bestaan met betrekking tot plasing van kalium, en ook nog nie veel aandag daaraan bestee is nie, mag dit tog 'n belangrike faktor wees veral by relatiewe hoë kaliumpeile. Volgens Perry, Wells, Glover, Robertson & Cox (1963) kan hoë konsentrasies van kalium in die vlakliggende wortelsone, die opname van kalsium sodanig strem dat die opbrengste daaronder ly. Netso ook kan hoë fosforkonsentrasies kaliumopname beperk (Webber & Caldwell 1962).

Stikstof (N)

Met doeltreffende stikstofbinding is addisionele stikstofbemesting normaalweg onnodig. Trouens het verskeie werkers al getoon dat stikstofbemesting onder sodanige toestande inderwaarheid dikwels opbrengste onderdruk terwyl Le Roux (1967) byvoorbeeld glad nie stikstof vir sojabone aanbeveel nie.

Aangesien daar egter talle faktore is wat stikstofbinding beïnvloed, is dit net logies dat indien hierdie proses nie doeltreffend plaasvind nie, daar wel ruim voorsiening gemaak moet word vir stikstofbemesting. Selfs met doeltreffende binding, verkies sekere navorsers en landboukundiges 'n relatiewe klein hoeveelheid stikstof met plant of net daarvoor om in die N-behoefte van die jong plantjies te voorsien tot tyd en wyl N-binding kan plaasvind. Daarenteen word deur andere beweer dat hierdie klein hoeveelheid stikstof juis die plant se weerstand teen 'besmetting' met bakteriële verhoog en gevolglik sal latere N-binding daaronder ly.

In die V.S.A. is daar 'n skool van mening dat sodra 'n sekere produksiepeil oorskrei word, relatiewe groot hoeveelhede stikstof toegedien moet word aangesien N-binding nie op daardie vlak van produksie kan tredhou nie en N-toedienings derhalwe aansienlik meer ekonomies is. Hierdie mening geld hoofsaaklik vir sojabone asook vir intensiewe produksie van peulplante soos groenbone onder besproeiing. Hoe dit ookal sy, die meriete hiervan sal afhang van heelwat faktore waarvan die prys van die produk seker een van die belangrikste is.

Sekondêre makro-elemente en spoorelemente

Tot op hede kom spoorelementgebreke as waarneembare gebreksimptome op die plant, slegs sporadies en redelik gelokaliseerd voor soos byvoorbeeld boron by lusern in Oos-Transvaal en by klawers in die Winterton- en Escourt-area. Met verbeterde praktyke, hoë bemestingspeile, opgradering van kunsmisstowwe ensovoorts kan egter in die toekoms al meer probleme in die verband verwag word.

Hier word veral gedink aan swael — wat natuurlik 'n sekondêre makro-element is. Trouens is daar in die V.S.A. verskeie gebiede waar swaeltoedienings, juis as gevolg van opgradering van kunsmis deur byvoeging van komponente wat nie swael bevat nie, essensieel is vir die suksesvolle produksie van peulgewasse soos lusern. Hierteenoor is daar reeds ernstige inherente swaeltekorte in Rhodesië sowel as in meeste van die Sentraal Afrika State waargeneem by veral grondbone en lusern en word swael reeds vry algemeen aanbeveel (Grant, 1966). 'n Verdere aspek van belang is dat swael blykbaar ook 'n wesentlike rol speel by N-binding (Nyborg, 1968).

Geïnduseerde gebreke van spoorelemente soos sink kom reeds dikwels voor veral waar hoë peile van fosfaat gebandplaas word. Die intensiteit daarvan mag nog verder toeneem in die nabye toekoms. Die opname van spoorelemente soos mangaan en boron kan ook gestrem word deur hoë fosfaat- en kaliumtoedienings (Weber & Caldwell, 1962).

Afgesien van direkte spoorelementgebreke is daar egter een spoorelement wat tans feitlik as standaard vir peulgewasse aanbeveel word, en dit is molibdeen — spesifiek omdat dit essensieel is vir effektiewe N-binding. Normaalweg is 4-5 onse/morg van 'n sout soos natriummolibdaat as saadbehandeling voldoende. Hoewel direkte molibdeengebreke by mjelies al meer voorkom, is dit by peulgewasse slegs sporadies of redelik gelokaliseerd.

Parker & Harris (1962) vind betekenisvolle verhogings van sojaboonopbrengste waar of molibdeen of kalk toegedien is. Blykbaar is molibdeen volgens hulle in staat om die nadele van lae kalsium of pH tot 'n groot mate op te hef. Of dit egter op alle grondtipes die geval is, is moeilik voorspelbaar weens 'n gebrek aan voldoende navorsing in die verband. Feit bly staan dat naas pH of kalsium, en fosfor, molibdeen seer seker die derde vereiste vir suksesvolle peulgewasproduksie is.

Proefresultate

In die voorafgaande teks is die relatiewe belangrikheid van sekere essensiële voedingselemente ten opsigte van peulplante geskets met enkele verwysings na proefgegewens. Aansluitend hierby word vervolgens resultate van proewe uitgevoer, deur die Landboukundige Afdeling van Fisons, kortliks bespreek.

Met grondbone is daar tot en met die 1966/67 seisoen

15 veldproewe, en met sojabone, groenbone en lusern een elk uitgevoer. Die lusernproef is twee jaar gelede uitgelê en is nog nie afgehandel nie. Van die 15 grondboneproewe is twee sodanig deur droogtes getref dat geen opbrengste verkry is nie terwyl in 'n verdere vyf, bemesting as sulks opbrengste nie betekenisvol verhoog het nie. Hierdie vyf proewe is egter uitgelê op ande waar die voorafgaande gewasse redelik hoog, veral met fosfate, bemes was. Indien aanvaar word dat peulplante soos grondbone goed reageer op voorafgaande of indirekte bemesting, is dit heelwaarskynlik die verklaring vir die 'swak' reaksies verkry in genoemde vyf proewe.

'n Kort opsomming van die resultate van die originele sowel as grondboneproewe sowel as van die sojabone-, groenbone- en lusernproewe word aangegee in Tabel 1.

Opmerkings — Die San Cristobal statistiese ontwerp is by die meerderheid van proewe gebruik. Die KV-waardes by bogenoemde proewe was kleiner as 20 persent. Alle saad is voor plant geënt en met molibdeen behandel teen 5 onse natriummolibdaat per morg. Behalwe by die lusernproef waar kalsium as 'n behandeling ingesluit is, is by die res van die proewe landboukalk toegedien waar nodig.

Die belangrikheid van fosfor word duidelik in die abel geïllustreer deurdat fosfor by al die proewe reaksies getoon het in teenstelling met stikstof en kalium. Waar stikstof wel gereageer het, kan moontlik aanvaar word dat N-binding vir een of ander rede nie doeltreffend was nie. Wat kalium betref sou verwag word dat geen effek by Koppies en moontlik by Winterton verkry moes word nie, maar wel by Dundee, na aanleiding van die K-status van die proefgronde. Volgens die resultate is dit egter nie so nie. Hierdie resultate, fosforreaksies ingeslote, versterk die vermoede dat P- en K-ontledingsyfers gekategoriseer moet word volgens grondtipe. Met suikerriet is reeds heelwat werk in die verband gedoen waar die kategorisering van P- en K-ontledingsyfers ten opsigte van interpretasie beslis gekoppel is aan grondseries of -tipes.

Die voorafgaande resultate dien slegs as indikasie van die ordes van N, P en K reaksies wat verwag kan word onder verskillende grond- en klimaatstoestande sowel as om die relatiewe belangrikheid van fosfor teenoor dié van stikstof en kalium te toon.

TABEL 1. Optimum bemestingspeile verkry in veldproewe met peulplante.

Peulplant	Lokaleiteit en seisoen	Proefterein			Optimum peile lb/m			% oesverhogings
		Tekstuur*	P-status dpm	K-status dpm	N	P	K	
Grondbone	Naboomspruit 1961/62	Ls	< 5	60	20	50	25	37
	Dundee 1961/62	Ls	< 5	55	—	35	—	15
	Winterton 1961/62	Sl	20	120	—	75	25	17
	Utrecht 1961/62	Ls	5	105	—	60	—	21
	Paulpietersburg 1962/63	Ls	10	100	100	35	—	50
	Utrecht 1963/64	Ls	—	—	50	30	—	64
	Koppies 1965/66	Ls	25	160	25	40	15	31
Sojabone	Lydenburg 1966/67	Ls	5	350	15	70	—	77
Groenbone	Nelspruit 1962/63	—	—	—	50	—	—	30
Lusern	Kokstad 1965/66 1967/68	—	—	—	Geen N toegedien	300	— 3200 Ca	54

* Ls—Leemsand; Sl—Sandleem.

Beperkende Faktore by Peulgewasseverbouing

In teenstelling met veral 'n gewas soos mielies, lyk dit asof onvoldoende bemesting nie so dikwels 'n stremende faktor by die produksie van peulgewasse is nie. Heelwaarskynlik is dit omdat die meerderheid van boere al aanvaar het dat plaaslike gronde oor die algemeen arm is aan toeganklike fosfor en derhalwe dan ook oor die jare heen primêr klem gelê het op fosfaatbemesting. Vir peulgewasse is dit natuurlik 'n gunstige toestand aangesien soos reeds getoon fosfor een van die belangrikste vereistes vir suksesvolle verbouing is. Met mielies het die toestand daarenteen ontstaan dat juis as gevolg van bogenoemde, fosfate tans in meeste gevalle uit verhouding hoog met stikstof toegedien word.

Hoewel boere relatief hoog bemes, blyk dit tog na aanleiding van verskeie opnames, dat in sekere gebiede vir sekere peulgewasse, fosfaattoedienings met goeie gevolge verdubbel kan word. Lupiene in die Wes-Kaap is 'n voorbeeld hiervan waar die huidige gemiddelde fosfortoediening nagenoeg 20 lb P/morg beloop terwyl die optimum aanbeveling bykans 50 lb P/morg is. Dieselfde geld vir grondbone en meeste ander peulgewasse in die Somerreënstreek veral op gronde met 'n lae P-status en/of waar die voorafgaande gewas nie hoë fosfaattoedienings ontvang het nie. In die lig van onlangse navorsing deur Döhne Navorsingstasie blyk dit verder dat fosfaattoedienings by lusern in baie gevalle verdrie- of selfs vervierdubbel kan word.

Die verwagte potensiële N, P en K verbruik, indien die oppervlakte onder peulplantverbouing nie wesenlik toeneem nie, is na aanleiding van skattings nagenoeg as volg — N: 5,000-7,000 ton, P: 17,000-25,000, K: 2,000-7,000 ton. Daar is geen spesifieke gegewens beskikbaar ten opsigte van die huidige verbruik nie maar rofweg kan aanvaar word dat dit $\frac{1}{3}$ tot $\frac{1}{2}$ van genoemde potensiële verbruik sal wees. Die moontlikheid bestaan egter dat al meer van die huidige mieliegronde vir veral soja- en grondbone gebruik sal word. 'n Groot deel van die besproeiingsgronde van die Oranjerivierskema sal ook heelwaarskynlik deur peulgewasse soos lusern en grondbone in beslag geneem word.

Afgesien van N-, P- en K-voeding as sulks, is daar egter ander moontlike beperkende faktore by peulgewasproduksie en wel kortliks die volgende:

- (a) Te min aandag word deur produsente geskenk aan pH en/of kalsium. Ons gronde is oor die algemeen suur en soos reeds getoon oefen kalsium en/of pH 'n wesenlike invloed uit op die mate van sukses wat behaal gaan word met peulgewasproduksie.
- (b) Aansluitend by (a) geld dieselfde toestand ook wat die ent van saad en behandeling met molibdeen betref. Hierbenewens was daar in die verlede ook 'n gebrek aan behoorlike kontrole van kommersiële entstowwe wat aan produsente beskikbaar gestel is. Trouens kan baie van die mislukkings ondervind direk toegeskryf word aan swak kwaliteit entstof. Die oorleweringsvermoë van die bakterië oor 'n kort termyn is natuurlik eweneens van belang en verdien meer aandag.
- (c) Daar bestaan 'n besliste behoefte na beter aangepaste en siekteweerstandbiedende cultivars. Dit geld veral vir sojabone en tot 'n mate ook vir droëbone. Met sojabone is die een probleem dat in die verlede hoofsaaklik klem gelê is op oliegehalte en nie op smaaklikheid nie. Tans is daar veral in sekere Oosterse lande 'n geweldige aanvraag vir sojabone met 'n hoë proteïengehalte. Ongelukkig is daar 'n negatiewe korrelasie tussen

olie en proteïen. So ook was teling grootliks toegespits op hooi-produksie en nie soseer op graan nie.

- (d) 'n Groot persentasie saad van verskeie eenjarige peulgewasse wat vandag geplant word is besmet met sekere virusse en bakterië. Strenger beheer-maatreëls is nodig in die verband.
- (e) Onkruidodders behoort 'n baie groter rol te speel as wat tans die geval is. Daar is egter 'n gebrek aan doeltreffende en ekonomiese onkruidodders spesifiek vir verskillende peulgewasse. Hier word byvoorbeeld gedink aan die probleem van geelblom waarvoor daar geen onkruidoder is nie.
- (f) Daar is heelwat meganisasie probleme soos veral doeltreffende planters vir grond en sojabone waar spasiëring van primêre belang is, sowel as oesapparate.
- (g) Wisselvallige pryse strem produksie meer dikwels as nie.
- (h) Daar behoort baie meer veldproewe veral met plantvoeding uitgevoer te word sodat die oorheersende grond- en klimaatstoestande realisties gedek kan word. In dié geval behoort ook deeglik aandag geskenk te word aan moontlike spoorelementgebreke.

Ten slotte — hoewel daar verskeie beperkende faktore bestaan wat peulgewasproduksie in 'n mindere of meerdere mate strem, is hierdie faktore nie onoor-kombaar nie. In elk geval word die toestand steeds in toenemende mate verlig deur navorsing op verskillende terreine en verbeterde aanbevelings. Soos ter inleiding genoem behoort peulgewasse 'n al groter plek in te neem in die landbou en trouens sal dit noodgedwonge so moet wees in die toekoms as gevolg van die geweldige bevolkingsaanwas en gevolglike toenemende behoefte na goedkoper proteïen.

Summary

PLANT NUTRITION AND FERTILIZER USAGE WITH SPECIFIC REFERENCE TO LEGUMES.

Legumes contribute only about 6 per cent of the total protein produced by all agricultural crops in South Africa, mainly because of the relatively limited area planted to legumes, and the comparatively low yields obtained in most cases. Of the total cultivated area under crop production at present, legumes are grown on less than 10 per cent. More than 90 per cent of this area is planted to only five legume types namely groundnuts, lucerne, cowpeas, lupins and dry beans. Although the area under soya beans is still reasonably small, there has been a definite increase during the last few years with a strong possibility of further significant increases in the near future.

The most important plant nutrients are discussed. Adequate calcium and phosphorus are the primary requirements for successful production, whilst molybdenum is of indirect importance because it is essential for effective nitrogen fixation. Nitrogen is normally not required. Up till now, potassium has not been essential in many cases due to the fact that most of our soils are fairly well supplied with available potassium. In certain areas such as in the Eastern Cape, however, potassium is invariably of importance especially with crops such as lucerne. With regard to trace elements, visual deficiencies have only occurred sporadically. However, one can expect that elements such as zinc,

sulphur (secondary major element) and boron may become more and more important in future. Molybdenum is of course not mentioned in this regard because it is almost standard practice today to recommend molybdenum as a seed dressing.

Results of field trials, conducted by the Agricultural Division of Fisons, are presented. Phosphorus is shown to be of far greater importance than nitrogen and potassium. The large differences obtained to fertilizer treatments are, apart from the influence of climate, the fertility status of the soil and so forth, most closely related to soil type or series.

Lastly, possible factors which are limiting legume production at present are briefly discussed. Although

inadequate fertilization is not such a significant problem as for certain other crops such as maize, there are many instances where phosphorus levels in particular could be doubled or even trebled with favourable results. Furthermore, producers should pay more attention to calcium and/or pH, inoculation of seed and treatment with molybdenum. Stronger control measures should be carried out on the quality of commercial inoculants and on seed-borne diseases. With regard to research, there is a definite need for more attention to aspects such as cultivars, herbicides, implements and field trials which should cover the major climatic and soil conditions.

Verwysings

- ARNDT, W., 1961. The continuous cropping of peanuts at Katherine. C.S.I.R.O., Australia, 1-11.
- CARTTER, J. L. & HARTWIG, E. E., 1963. The management of soybeans — In *The Soybean*, Ed. A. G. Norman. Academic Press, London.
- GRANT, Penelope M., 1966. Sulphur deficiency in Rhodesia. Paper presented at the Soil Science Conference of the Branch of Chemistry & Soil Science, Dept. of Res. and Specialist Services, Rhodesia.
- GRAVEN, E. H. & VAN BILJON, J. J., 1968. Potassium deficiency in lucerne with special reference to the Eastern Cape. Fmg. S.A., Feb.
- HALLOCK, D. L., 1962. Effect of time and rate of fertilizer application on yield and seed-size of Jumbo Runner peanuts. *Agron. J.* 54, 4, 428-430.
- KREUTZER, A. W., 1962. World needs soybeans. *Fmrs. Wkly.* 11 June, 20.
- LE ROUX, D. M., 1967. Persoonlike Mededeling. Dept. Plant-siekteleer, Univ. Pretoria.
- MADER, E. L., PETERSON, V. & HERTZ, L., 1963. Producing soybeans in Kansas. *Kansas Agric. Exp. Sta. Bull.* 458.
- MUNNS, D. N., 1968. Nodulation of *Medicago sativa* in solution culture. *Plant & Soil*, XXVIII, 1, 129-146.
- NYBORG, M., 1968. Sulphur deficiency in cereal grains. *Canadian J. Soil Sci.* 48, 1, 37-41.
- OHLROGGE, A. I., 1963. Mineral nutrition of soybeans — In *The Soybean*, Ed. A. G. Norman, Academic Press, London.
- PARKER, M. B. & HARRIS, H. B., 1962. Soybean response to molybdenum and lime and the relationship between yield and chemical composition. *Agron. J.* 54, 6, 480-483.
- PERRY, A., WELLS, J. C., GLOVER, J. W., ROBERTSON, R. J. & COX, F. R., 1963. Peanut production guide. *The North Carolina Agric. Ext. Circ.* 257.
- ROBERTSON, W. K., LUNDY, H. W. & THOMSON, L. G., 1967. Peanut responses to calcium sources and micro-nutrients. *Soils & Fert.* 30, 3, 308.
- SMITH, P. E., 1956. Soos aangehaal deur Ohlrogge, 1963.
- TATTERSFIELD, J. R., 1967. Release of a new soybean variety. *Rhod. Dept. Res. & Specialist Serv. Bul.* 2443.