

DE MINERALE VOEDING VAN DE VRUCHTBOMEN

door Ir J. VAN DER BOON,
Rijkstuinbouwconsulentschap voor
Bodemaangelegenheden te Wageningen.



Ieder levend wezen houdt zich in stand door voedsel tot zich te nemen. Zowel plant als dier blijft in leven door zich te voeden. De plant kan volstaan met alleen zouten op te nemen. Dier en mens hebben chemisch meer ingewikkelde verbindingen nodig, als zetmeel, eiwitten, vitamines enz.

Voor een goede groei en productie zal de plant dus de beschikking moeten hebben over de zouten, die hij volgens zijn aanleg nodig heeft. Deze zouten moeten in voldoende hoeveelheid en in een onderling juiste verhouding aanwezig zijn. Slechts dan is een goede groei en hoge opbrengst van prima kwaliteit verzekerd. De voeding moet „harmonisch” zijn, dat wil zeggen, de plant kan niet leven bij een overmaat van het ene en een betrekkelijk tekort aan het andere. Het is namelijk uit proeven bekend geworden, dat een teveel aan een bepaalde voedingsstof de voor de plant gunstige werking van een andere belemmert. Dit kan gebeuren, doordat de opname door de plantenwortels van de laatste wordt verhinderd, maar ook, doordat in de plant de opbouw van de plantenbestanddelen ontwricht wordt. *Eenzijdig mesten met bepaalde meststoffen is dus uit den boze, tenzij de grond meer dan voldoende aan niet toegevoegde voedingsstoffen bevat!*

Het is echter voor een goed functioneren van de plantenwortel noodzakelijk, dat deze de beschikking heeft over voldoende zuurstof en water, terwijl bovendien de temperatuur van de grond niet te laag mag zijn. Zoals de meeste levende organismen, heeft de plantenwortel zuurstof uit de lucht nodig om te kunnen adem halen en groeien. Slechts indien er zuurstof aanwezig is, is de wortel in staat zouten op te nemen, die voor de groei en vruchtdracht nodig zijn. *In de praktijk betekent dit, dat op gronden met slechte structuur of gronden waar hoge waterstanden voorkomen, het de plant niet mogelijk is zich goed te voeden.* Zo is het bekend, dat appels kaligebrek vertonen kun-

nen door het feit, dat de grond niet voldoende ontwaterd is.

Planten kunnen niet leven zonder water. Een goede vochtvoorziening is van belang, al kan men met de bemesting op droge gronden hieraan iets tegemoet te komen. Gronden met een tijdelijk watertekort betekenen een lagere productie. Wat voor de fruitteelt onder goede gronden wordt verstaan, houdt vaak een beoordeling in, over de mate, waarin de grond in staat is voldoende water vast te houden voor de boom in de zomer.

Uit het bovenstaande volgt: dat een plant harmonisch moet worden gevoed. Niet een overmaat van de ene voedingsstof ten opzicht van een andere en dat de plant over voldoende zuurstof en water moet kunnen beschikken, wil de bemesting ten volle tot zijn recht komen.

Ons huidig inzicht in de bemesting van vruchtbomen rust deels op praktijkervaring, deels op de gegevens van bemestingsproefvelden. Bovendien hebben potproeven met zand, waarin jonge bomen eenzijdig meststoffen werden gegeven het inzicht in de betekenis van de diverse voedingselementen verdiept. In deze proeven was het mogelijk gebreksverschijnselen op te wekken, waarvan later bleek, dat ze ook in de praktijk waren waar te nemen.

Verschillende bemesting al naar de grond.

Voor een goede bemesting is noodzakelijk, dat men de eisen kent, welke elk gewas aan de voeding stelt, en dat men de eigenschappen van de grond, waar het gewas geteeld wordt, kent.

Niet alleen is het uit de praktijk bekend, dat er verschillen in de bemesting moeten zijn naar de fruitsoort, maar ook, dat de ouderdom van het gewas, de groei-kracht op het gegeven moment, de te verwachten oogst een rol spelen bij de bepaling van de meststofbehoefte.

Bij de bemesting voegt men de meststoffen toe aan de grond. De

grond is in staat de meststoffen zodanig vast te houden, dat deze geleidelijk aan de plant ter beschikking komen. Het is echter mogelijk, dat er op lichte zandgronden uitspoeling plaats vindt, terwijl op andere gronden daarentegen de meststoffen voor een groot deel zodanig kunnen worden vastgelegd, „gefixeerd” zoals de wetenschappelijke term luidt, dat de plant er niet van kan profiteren. Op zulke grond is een heel andere bemestingstechniek soms geboden in de te geven hoeveelheid en misschien ook in de wijze van toedienen van de bemesting. In de landbouw zoekt men namelijk op dat gebied nieuwe wegen door het toepassen van rijenbemesting.

Doordat dus de grond met de meststoffen reageert, terwijl bovendien de grond een zekere voorraad aan voeding bevat, is het zeer moeilijk de plant de meest gewenste verhouding en hoeveelheid meststoffen aan te bieden.

Omdat ook de gewassen verschillende eisen stellen, is het niet mogelijk algemeen geldende voorschriften te geven. Het bemestingsadvies voor iedere boomgaard behoort dan ook afzonderlijk gegeven te worden, uitgaande van het chemisch grondonderzoek en een goede kennis van profiel, bodembedekking en stand van het gewas!

Fruitchbomen reageren op het al of niet aanwezig zijn van de stikstof het felst.

Bij een tekort aan stikstof zien we, dat de bomen kleine bleekgroene bladeren hebben. Niet alleen de bladstand blijft achter, ook de groei van scheuten is gering. Er worden weinig bloemen gevormd.

Door het geven van stikstof zullen bladstand en groei aanzienlijk verbeteren, terwijl de vruchtdracht toeneemt door een groter aantal bloemen en soms bovendien, door een verbeterde vruchtzetting.

Hoeveel stikstof.

Tot nu toe kunnen we bij het advies voor de bemesting nog niet beschikken over *grondanalysecijfers voor stikstof*. De stikstofbemesting moet dus geheel naar praktijkinzicht gegeven worden. Voor de appel zal onder Nederlandse omstandigheden als gemiddelde gift 120—160 kg zuivere stikstof per ha genoemd kunnen worden. Het kan echter onder zekere omstandigheden geboden zijn om de stikstofbemesting in een bepaald jaar geheel achterwege te laten, bijvoorbeeld als de groei van de boom in het voorgaande jaar te krachtig is ge-

weest. Anderzijds is op een bemestingsproefveld in de Betuwe bij hoogstam Goudreinette, geteeld op grond van 50% afslibbaar met een grasmat waargenomen, dat 'n gift van 200 kg N per ha in een droog jaar beter was, dan een van 100 kg. Bij de laatste gift was namelijk de bladkleur duidelijk geler.

De te geven stikstofbemesting wordt dus door vele factoren bepaald, zodat het moeilijk is algemene richtlijnen te geven. Enige factoren zijn:

a. *Soort- en rasverschillen.* Volgens praktijkervaring moeten peer en pruim meer stikstof krijgen dan de appel. Het ene appelras heeft meer stikstof dan het andere, bijvoorbeeld Manks Codlin meer dan Goudreinette.

b. *Ouderdom van de boom.* Jonge bomen moeten zo spoedig mogelijk gaan dragen. Te veel stikstof kan het moment van de oogst verlaten. Om oude bomen vruchtbaar te doen blijven, is een steeds vernieuwen van het vruchthout noodzakelijk, waarvoor een voldoende stikstofgift een vereiste is.

c. *De grondsoort.* De hoeveelheid en soort organische stof en de mate, waarin deze gemakkelijker of moeilijker verteert, onder de gegeven omstandigheden, bepalen hoeveel stikstof de grond kan leveren voor het gewas. Gronden met een goed profiel, structuur en goede ontwatering vragen minder stikstof. Natte gronden minder dan droge gronden. Op te natte gronden daarentegen kan het nodig zijn veel stikstof in de vorm van nitraat te geven.

d. *Bodembehandeling en bodembedekking.* Grondbewerking heeft het effect van een „stikstofgift“. Na het scheuren van de grasmat moet de stikstofbemesting aanzienlijk verlaagd, misschien wel geheel worden weggelaten. Komt daarentegen 'n boomgaard in gras, dan is een extra stikstofbemesting noodzakelijk. Een zeer kort gehouden grasmat door veel maaien drukt de stikstofbehoefte van het gras.

Het is dus duidelijk dat in de praktijk de stikstofbemesting moet worden afgestemd op de groei-kracht en de vruchtdracht van de boom. Men kan niet te spoedig te veel stikstof geven bij oude, goed vruchtdragende bomen, maar men moet toch oppassen, dat het kleuren van de vruchten en de bewaarbaarheid niet in het gedrang komen. De stikstofbemesting mag in ieder geval nooit eenzijdig zijn! Bij het voorkomen van stip in appels moet men de stikstofbemesting verlagen.

Wanneer bemesten?

Het blijkt uit proeven uit het buitenland, dat indien de grond een zekere voorraad aan stikstof reeds bevat, het tijdstip van de bemesting er weinig toe doet. Na jaarsbemesting heeft als nadeel, dat 's winters de stikstof kan uitspoelen, terwijl niet uitgerijpt hout eerder vorstschade oploopt. Een voordeel is, dat gedurende de winter de plantenwortels reeds de stikstof opnemen. Een vroege voorjaarsbemesting zal zo mogelijk ook dit voordeel hebben. Na Juni zal een stikstofbemesting het gevaar van onvolledig uitgerijpt hout in het najaar verhogen. Op grasboomgaarden op klei moet reeds in Januari stikstof gestrooid worden, terwijl zandgronden eind Februari of begin Maart dienen te worden bemest.

Stikstofbespuitingen

Het is uit proeven nog niet duidelijk geworden, of onder Nederlandse omstandigheden bespuiten met ureum de voorkeur verdient boven bemesten. Het is niet waarschijnlijk, dat de bemesting geheel kan worden vervangen. Slechts als de boom duidelijk stikstoftekort vertoont, kan misschien op deze wijze snel worden ingegrepen!

Goed mesten alleen mogelijk na grondonderzoek.

Voor een verantwoorde kalibemesting is het noodzakelijk de beschikking te hebben over grondanalysecijfers. Van de analysecijfers, zoals zij door het Bedrijfs-laboratorium voor grond- en gewasonderzoek worden bepaald, is reeds een idee gekregen over hun betekenis. Bij een K% van 0,030 in de laag van 0—20 cm van een middelbare grond ($\pm 40\%$ afslibbare delen) is slechts een normale kalibemesting nodig, welke voor de appel op circa 200-250 kg zuivere kali neerkomt. Voor zandgronden is deze norm het K-getal 35. Dit getal moet echter niet op zichzelf beoordeeld worden! Op de lichtere gronden kan het genoemde K% lager zijn, bijvoorbeeld 0,020, op de zwaardere moet deze hoger zijn. In de jonge zeekleipolders in Zeeland is de kalibehoefte geringer.

Onderstam en vruchtras.

Ook speelt het een rol op welke onderstam de appel is geënt. Zwakke onderstammen stellen over het algemeen hogere eisen. Type IV is in bijzonder in staat om kali op te nemen, terwijl typen II en IX daarentegen hogere kalibehoefte hebben. Ook tussen appelrassen komen verschillen voor. Zo zou Cox's Orange Pippin een grotere kalibemesting vragen dan Goud-

reinette; Laxton's Superb wordt als een veeleisend ras genoemd. Van de fruitsoorten staan appel, kruisbes, rode bes en framboos als kalieisend bekend. Vooral de rode bes kan zeer hevige gebreksverschijnselen vertonen.

Wanneer grote behoefte aan kali?

De volgende omstandigheden verhogen de kalibehoefte: Droogte op lichte gronden. In droge jaren ziet men meer kaligebrek. Daar moet men dus zorgen voor een goede kalivoorziening van de grond. Takken met veel vruchten vertonen eerder, dat de boom een tekort aan kali heeft. Dus bomen in volle productie vragen ruime bemesting met kali.

Wat te doen op kalifixerende gronden?

Op kalifixerende gronden zijn, indien de boom te kort komt, de volgende maatregelen mogelijk.

a. Indien nodig, in de eerste plaats een diepe ontwatering voor een goed functioneren van de wortels. Verbetering van de structuur door stalment en/of groenbemesters.

b. Enige jaren achtereenvolgende hoge kaligiften van de orde van 400—500 kg K₂O per ha.

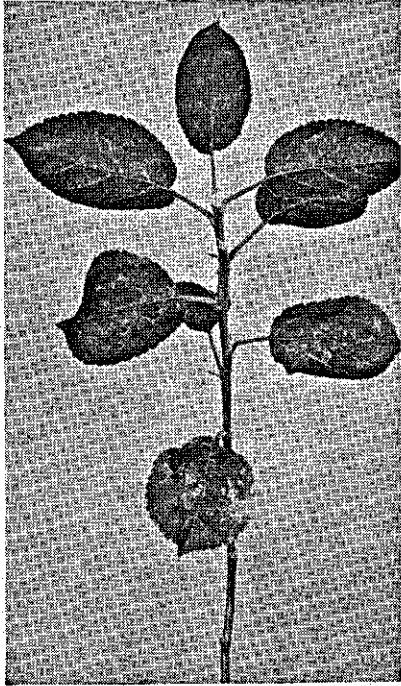
c. Een dikke strolaag schept gunstige omstandigheden voor de mindere fixatie en betere uitwisselbaarheid van de kali. Het in gras leggen kan kaligebrek doen verdwijnen.

d. Geen kalk- of magnesiumhoudende meststoffen. Het is namelijk op proefvelden waargenomen, dat kalk en magnesium het genezen van het kaligebrek door zware kaligiften ten zeerste tegenwerken.

e. Daar de eerste jaren de bemesting met kali nog niet geheel tot zijn recht komt, zal als hulpmiddel met een 1 à 2% oplossing van het zwavelzure kali moeten worden gespoten. Dit gebeurt vanaf kort na de bloei en in het geheel 3 à 4 maal. Men kan ook vernevelen met een 7 à 8% procentige oplossing.

Te veel kali.

Er bestaat ook het gevaar, dat te veel kali wordt gegeven. Dan kunnen magnesiumgebreksverschijnselen ontstaan. Dit is vooral het geval op lichte gronden, zodat daar met de kali steeds magnesium moet worden gegeven! Door kaliovermaat in het gewas kan de bewaarbaarheid van de vruchten sterk achteruit gaan. Door bladonderzoek op de kalium/magnesiumverhouding kan worden nagegaan, of dit de oorzaak is van klachten over slechte bewaarbaar-



Magnesiumgebrek kan optreden bij te veel kalk in de boom. Let op de kale takken onderaan, zieke bladeren in het midden, gezonde bladeren bovenaan de scheut.

heid. Type IV zal door zijn goede opneembaarheid van kali spoediger voor de bewaring minderwaardige appels opleveren.

Wanneer uitstrooien?

Kalium spoelt niet zo gemakkelijk uit. Misschien is dit op de lichte gronden van betekenis. Het is daarom zeer goed mogelijk reeds in het najaar of in de winter de kali uit te strooien. Men stelt wel, dat het hout daardoor beter winterhard zou worden.

De weinige proeven die daarover zijn genomen, wijzen in de richting, dat het voor het fruit in 't algemeen niet gewenst is chloorhoudende meststoffen te gebruiken. Vooral de rode bes, maar ook de appel, kers en pruim zouden gevoelig zijn voor chloor. Jonge bomen moeten zeker niet dergelijke meststoffen krijgen. Indien ze worden gebruikt, moet dit in het najaar gebeuren.

Calcium.

De meeste gronden bevatten genoeg calcium, hetzij in de vorm van calciumcarbonaat, hetzij in een vorm gebonden aan de klei en humus. Bekalken in de fruitteelt dient alleen om de zuurgraad van de grond op het juiste peil te brengen en om de structuur, die op zure gronden vaak veel te wen-

sen overlaat, weer in orde te brengen. Door kalken wordt de beschikbaarheid van vele voedingsstoffen beïnvloed (sporenelementen). Indien men kalkt, moet dit geschieden aan de hand van de uitslag van het grondonderzoek. Op zandgronden met een humusgehalte van 5% is een matig tot licht zure reactie optimaal en op kleigronden een pH-water van 6,5—7. Uit het oogpunt van de structuur laat men op rivierkleigronden het CaCO_3 -gehalte niet beneden 0,5% dalen. De benodigde hoeveelheid kalk wordt zo nodig over enige jaren in kleine giften gegeven. In eenmaal geeft men ten hoogste 1500—2000 kg landbouwpoederkalk per ha. Door ploegen, schijven, eggen of anderszins wordt alles gedaan om het indringen van de kalk in de bodem te bevorderen. Door vertering van organisch materiaal (mulchen) zal de kalk vlugger naar beneden gaan. Het is gewenst de pH van de grond na enige jaren te controleren. De kalk moet reeds in oktober worden gegeven.

Magnesium.

Magnesium is noodzakelijk voor de plant bij de vorming van het bladgroen. De gebreksverschijnselen tekenen zich dan ook duidelijk af in het blad, al zijn de kenmerken naar de soort en het ras verschillend. Die van peren gelijken soms op kaligebreksverschijnselen en zijn hiervan te onderscheiden door het latere optreden, de vele bladval en het feit, dat de boom nog een redelijke groei vertoont.

Magnesiumgebrek komt in Nederland het meest voor van de waargenomen gebreksverschijnselen. Men ziet het op zand- en lichte zavelgronden, zo ook op lichte, kalkrijke rivierkleigronden.

Voor het magnesiumgebrek zijn de appelonderstammen I, IV, en VII zeer gevoelig, daarentegen II, V, IX en XII minder. De kers vertoont meer magnesiumgebrek, dan kaligebrek. In natte jaren treedt het verschijnsel meer op.

Bestrijding van het magnesiumtekort moet zijn weg vinden via de bemesting. Normale giften op gronden met goede pH zijn 500 kg magnesiumsulfaat of 300—400 kg kieseriet per ha per jaar. Gewoonlijk zal het effect enige jaren op zich laten wachten. Door inwerken of mulchen kan de genezende werking worden bespoedigd. Als hulpmiddel dient het spuiten van een 2% oplossing van magnesiumsulfaat en wel na de bloei 4—6 maal met 10 dagen tussentijd. Op zure gronden is het zaak tevens de pH in orde te krijgen en men geeft dan magnesiumhoudende kalk-

meststoffen waarvan het magnesiumgehalte niet al te laag mag zijn! Thomasmeele en stalmeest bevatten ook magnesium. Bomen die een magnesiumtekort hebben, vragen waarschijnlijk vrij veel stikstof, liefst in nitraatvorm.

Indien het magnesiumgebrek moet worden toegeschreven aan kali-overmaat, zal de kalibemesting moeten worden weggelaten, totdat zich het evenwicht in de plant heeft hersteld¹⁾ Dit kan worden gecontroleerd door bladonderzoek.

Sedert kort wordt ook bij het grondonderzoek voor lichte gronden magnesium bepaald. Bij 100 d.p.m. MgO is de boomgaard op zandgrond voldoende van magnesium voorzien.

Fosfaat.

Fosforzuur is een noodzakelijk element voor de plant bij de vorming van de eiwitten. Het zaad bevat relatief veel fosfaat.

Het gehalte aan fosfaat van hout en blad van vruchtbomen is van dezelfde orde van grootte als dat van magnesium.

Tot op heden zijn er in Nederland geen proefvelden geweest, waarop appels duidelijk gunstig op fosfaat hebben gereageerd. Ook honderden proeven in de Verenigde Staten hebben geen economisch voordeel afgeworpen. Alleen op zeer extreme fosfaatfixerende grond reageerden pasgeplante bomen alleen in het eerste jaar gunstig op fosfaat, de volgende jaren niet. Andere gewassen kwamen daar om van het fosfaattekort. Hoewel dus fosfaat een functie heeft in het gewas, zijn blijkbaar vruchtbomen in staat bij een vrij geringe fosfaattoestand van de grond voldoende voedingsstof op te nemen. Wat dit betreft, sluiten zij zich aan bij de gegevens van de bosbouw, waar ook slechts lage gehalten in de grond voldoende zijn.

Volgens het huidige inzicht is het dan ook niet noodzakelijk met fosfaat te bemesten, als het citroenzuurcijfer van de grond hoger dan 30 is.

Het is misschien raadzaam toch bij het planten fosfaat te geven om de beworteling te bevorderen. Bovendien is soms fosfaat nodig om de groenbemesting te doen slagen.

Bij hoge fosfaattoestanden kan van overmaat gesproken worden, omdat dan zink voor de boom in een onopneembare vorm wordt vastgelegd.

¹⁾ of men moet magnesiumsulfaat spuiten. Red.

Dat men meer verschijnselen van tekorten ziet, wordt o.a. toegeschreven aan:

- a) Sterke verhoging van de oogst gedurende de laatste tien jaren.
- b) Verminderd gebruik van organische meststoffen.
- c) Intensieve grondbewerking, vooral het zwart houden van de grond.
- d) Zware giften van „zuivere” meststoffen.
- e) Minder vruchtbare, drogere gronden zijn door de fruitteelt in beslag genomen.
- f) Vele bespuitingen met kalkhoudende bestrijdingsmiddelen.

Het toevoegen van het sporenelement is slechts een tijdelijk hulpmiddel. Alles moet worden gedaan om de werkelijke oorzaak te bestrijden.

De volgende factoren moeten in het algemeen onder het oog gezien worden:

- a) Zwakke onderstammen vragen de beste gronden.
- b) Een goede vochtvoorziening van de grond: Niet te veel in de winter, niet te kort in de zomer.
- c) Goede structuur en zuurgraad. Bij een te hoge pH of kalkovermaat, zuur reagerende meststoffen gebruiken zoals zwavelzure ammoniak.
- d) Een grasmat kan het optreden van gebreksverschijnselen doen verdwijnen.

Het geven van een mengsel kunstmeststoffen, sporenelementen bevattende als normale praktijkgewoonte lijkt niet gewenst, omdat of het niet nodig is, zodat men zijn geld voor niets uitgeeft of als het nodig is, te weinig geeft, terwijl de verschillende sporenelementen elkaar kunnen tegenwerken!

IJzer.

IJzergebrek kan worden veroorzaakt door kalkovermaat of door zuurstofgebrek op gronden met slechte structuur. De peer, vooral op kwee, is gevoeliger voor ijzergebrek dan de appel.

In sommige gevallen werd door kalibemesting het gebrek opgeheven. Verbetering van de structuur door stalmeest kan helpen. Wanneer de boomgaard, indien mogelijk, in gras wordt gelegd, verdwijnt meer dan eens het ijzergebrek.

Een direct middel is bespuiten met ijzer bevattende verbindingen, zoals ijzercarbamaat. Op den duur kan dit middel echter schade geven. Een veel arbeidseisende methode is de injectie van de stam met ijzercitraat.

Mangaan.

Op zandgronden komt mangaangebrek voor bij een te hoge pH. Mangaangebrek komt tevens voor op zeer kalkrijke klei- en zwavelgronden. Bij landbouwgewassen is het voor de laatste gronden met lage humusgehalten gelukt een verband te vinden met het mangaangehalte van de grond. Het mangaangebrek treedt veelvuldiger op in droge jaren. Voor directe bestrijding is spuiten met 0,2—0,3 % mangaansulfaatoplossing na de bloei een goed middel. Ook kan men in het voorjaar spuiten op het kale hout. In een bespuitingsproef op tarwe was het beter twee maal te spuiten dan éénmaal bij het optreden van de eerste gebreksverschijnselen. Bemesten met mangaansulfaat had een geringer resultaat.

Het is mogelijk, dat onder bepaalde omstandigheden door zware stalmeestgiften mangaan wordt vastgelegd. Dit geldt ook voor koper.

Zink.

Op gronden met veel kalk of veel fosfaat is zink minder opneembaar voor de plant. Dit is ook het geval op oude tuinen, melkweiden enz. Bomen die aan een tekort aan zink lijden, brengen zeer weinig op. Elke oorzaak welke het wortelstelsel zich minder goed doet ontwikkelen, kan dit gebrek in de hand werken. Is het na het uitlopen der knoppen koel weer, dan treedt rozetvorming, dit kenteken van zinkgebrek minder op. Anderzijds verergert veel stikstof de kwaal.

Het geneesmiddel is spuiten met een vijfprocentige oplossing van zinksulfaat op het kale hout of 1½ % zinksulfaat met ¾ % kalk na de bloei.

Koper.

Kopergebrek treedt maar in enkele zeer bepaalde gebieden op. Of het zijn zandgronden met een bepaalde organische stof of gronden, waarin veel organische stof in is terecht gekomen, zoals mestputten, oude tuinen enz.

Dergelijke gronden bevatten meestal veel fosfaat.

Bestrijding van de ziekte is bemesting met 50—100 kg kopersulfaat per ha of 400—500 kg koper-slakkebloem.

Conclusie.

Een goede bemesting slechts mogelijk, als men kent:

- 1) De eisen van het gewas.
- 2) De eigenschappen van de grond
 - a) grondsoort, structuur.
 - b) profiel, lucht- en waterhuishouding.
 - c) uitslag grondonderzoek, zonnodig aangevuld met bladonderzoek.
 - d) bodembehandeling, bodembedekking.