

VERHOOGING VAN DE AARDAPPELOPBRENGST DOOR LATE OVERBEMESTING

(Voorlopige mededeling)

Dr F. VAN DER PAAUW

Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O. te Groningen

Increase of yield of potatoes by late application of fertilizers

Summary see p. 242

1 RESULTATEN VAN VROEGER ONDERZOEK

In 1948 publiceerde schrijver dezes een artikel over het verloop van de opname van stof door de aardappelplant, de wijze waarop deze stof door de plant over de verschillende organen wordt verdeeld en de afhankelijkheid van deze processen van de voeding met fosfaat. Aan deze overwegend van theoretisch belang zijnde studie konden enkele punten van praktische betekenis worden ontleend.

Het bleek uit dit onderzoek, dat de jonge aardappelplant niet in staat was om fosfaat uit een betrekkelijk fosfaatarme grond op te nemen, hoewel het wortelstelsel normaal functioneerde. Dit laatste bleek uit de gelijktijdige ruime opname van stikstof. Bij rijkelijke fosfaatvoeding werd daarentegen zowel aan de moederknol als aan de grond fosfaat onttrokken, waardoor dit gewas een belangrijke voorsprong in ontwikkeling kreeg en een aanmerkelijk grotere oogst werd verkregen. Hieruit kan dus blijkbaar de gevolgtrekking worden gemaakt, dat een goede fosfaatvoeding in de jeugd van grote betekenis is voor het welslagen van een aardappelooft.

Een ander meer bijkomstig resultaat van het onderzoek was de waarneming en beschrijving van de nadelige invloed van een droogteperiode op de ontwikkeling. Hieruit ontstane tijdelijke groeistagnaties lijden tot ernstige schade van de oogst en het verkregen resultaat toont overtuigend van welk groot belang het nemen van maatregelen ter beperking van deze schade voor het verkrijgen van een grotere oogstzekerheid is.

Naderhand zijn wij ons er evenwel van bewust geworden, dat wellicht juist in het theoretische gedeelte van de resultaten de grootste mogelijkheden voor een toepassing van nieuwe maatregelen in de landbouwpraktijk verborgen liggen.

Enkele van deze resultaten zullen daarom nog eens nader worden beschouwd.

In figuur 1 (fig. 18 van genoemde publicatie) zijn de gedurende de ontwikkeling van het gewas gemiddeld per plant gevormde hoeveelheden droge stof uitgezet tegen de gemiddeld per plant opgenomen hoeveelheden P_2O_5 . Er zijn 4 lijnen, welke verschillende P-voeding representeren. Lijn 1 stelt het verband voor bij vrij ernstig fosfaatgebrek (opbrengst slechts 187 q/ha knollen, tegenover 308 q bij zeer ruime fosfaatvoeding); lijn 4 bij de genoemde ruime voeding, lijn 2 en 3 stellen tussenliggende trappen voor (opbrengsten resp. 234 en 283 q/ha).

Het interessante van het in fig. 1 afgebeelde resultaat ligt in de rechtlijnige samenhang tussen P_2O_5 -opname en stofvorming gedurende een zeer belangrijk gedeelte van de groei-periode. De indruk wordt verkregen, dat in het jeugd stadium eveneens een rechtlijnige samenhang heeft bestaan. Een verschil tussen beide stadia is, dat er in de jeugd in verhouding tot de P_2O_5 -opname veel minder droge stof wordt gevormd dan in het latere stadium.

Een overeenkomstig resultaat is bij alle fosfaattrappen verkregen, wellicht met uitzonde-

FIG. 1. VERHOUDING TUSSEN DE PER PLANT OPGENOMEN HOEVEELHEID P_2O_5 EN DE TOTAAL GEVORMDE DROGE STOF BIJ VERSCHILLENDE FOSFAATBEMESTING (1-4). GEDURENDE DE GEHELE ONTWIKKELING.

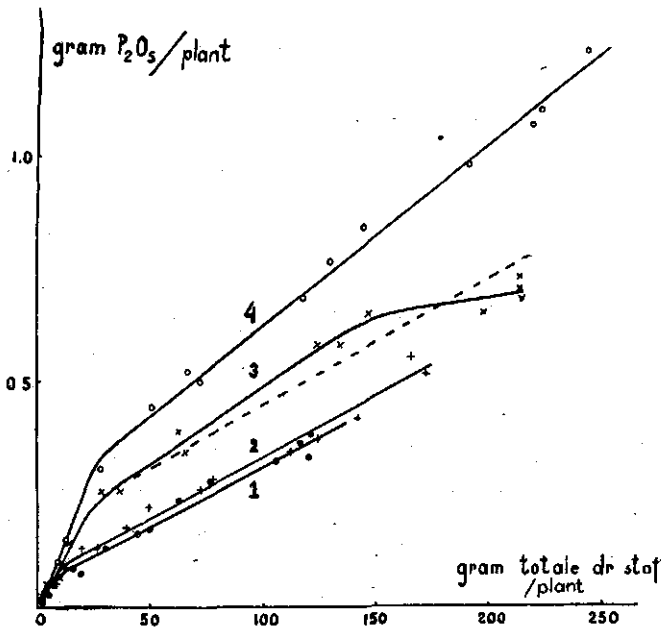


Fig. 1. Relation between the quantity of P_2O_5 in the plant and total dry matter during the development with different phosphate dressings (1-4).

ring van trap 3, waarbij een zekere afwijking van de rechte lijnige samenhang is voorgekomen. Het lijkt echter niet onwaarschijnlijk, dat deze onwezenlijk is en het verband in dit geval beter door de gebroken rechte lijn, dan door de volgetrokken lijn kan worden weergegeven. In de overige gevallen is de samenhang zeer nauw en is de spreiding van de stippen ten opzichte van de rechte lijn opmerkelijk gering.

De helling van het viertal lijnen is verschillend. In het 4e geval, waarin de hoogste opbrengst aan droge stof en de grootste opname van P_2O_5 is bereikt, is de helling het sterkst, deze neemt af in de volgorde 3 - 1. Dit betekent dus dat bij de ruimste fosfaatvoeding de geringste hoeveelheid droge stof bij opname van een zekere hoeveelheid P_2O_5 is verkregen.

Het opmerkelijke is nu, dat deze in het begin ontstane verschillende verhouding tussen P_2O_5 -opname en stofvorming tot het eind van de ontwikkeling is constant gebleven (afgezien van de kleine afwijking bij 3). Hiervoor lijken twee verklaringen mogelijk. In de eerste plaats zou het kunnen zijn, dat de verhouding, waarin het fosfaat in de grond aanwezig is, gedurende de latere ontwikkeling practisch dezelfde is gebleven als in het begin heeft bestaan. Een andere mogelijkheid is, dat zich in de plant een aanpassing aan de in het begin bestaande omstandigheden heeft voltrokken en dat deze daarna in meer of mindere mate zijn gefixeerd, zodat ook bij een eventuele latere verandering van de verhouding, waarin het fosfaat in de grond bij deze 4 gevallen ter beschikking staat, geen verandering in de verhouding van P_2O_5 -opname en stofvorming is opgetreden. Welke van beide mogelijkheden het waarschijnlijkst is, kan niet zonder meer worden uitgemaakt.

Wij willen bovendien de betekenis van het in fig. 2 (daar fig. 20) afgebeelde resultaat in het oog vatten. In deze figuur zijn de bij de objecten 1 en 4 in de loop van de ont-

FIG. 2. VERHOUDING TUSSEN DE OPGENOMEN HOEVEELHEDEN N EN P_2O_5 ZONDER (1) EN MET (4) ZWARE FOSFAATBEMESTING GEDURENDE DE GEHELE ONTWIKKELING.

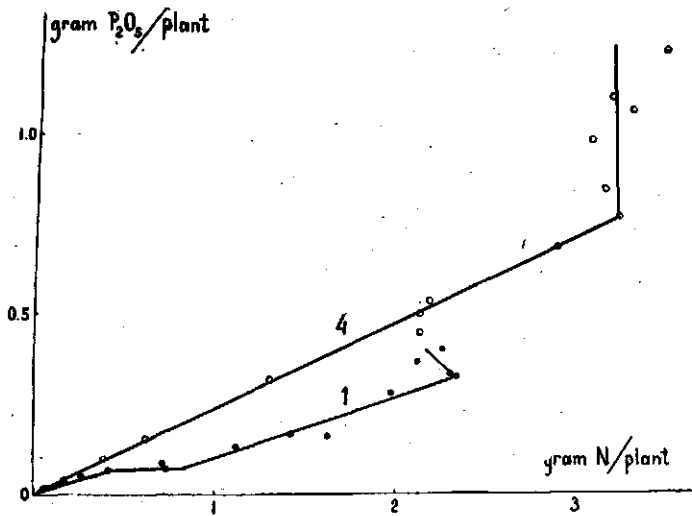


Fig. 2. Relation between the quantities of N and P_2O_5 in the plant during the development without phosphate (1) and with heavy phosphate dressing (4).

wikkeling per plant opgenomen hoeveelheden stikstof en fosforzuur tegen elkaar uitgezet. Dit verband is gedurende een lange periode rechtlijnig, alleen de helling van de lijn verschilt in beide gevallen belangrijk.

De mogelijke verklaringen zijn wederom dezelfde. Het kan zijn, dat de mate, waarin N en P in de grond gedurende deze ontwikkelingsperiode in beide gevallen beschikbaar zijn geweest, volledig constant is gebleven. Het kan echter óók zijn, dat de verschillende verhouding van de opname bij schaarse en rijke beschikbaarheid van het fosfaat in het jeugd stadium van het gewas is vastgelegd, zodat hierin óók bij een latere verandering van de verhouding, waarin beide stoffen voor het gewas beschikbaar zijn, geen wijziging meer is ontstaan.

Het wil ons voorkomen, dat de eerste mogelijkheid vrij onwaarschijnlijk is. Schommelingen in het N-gehalte van de grond zullen zeker zijn voorgekomen. Het is bv. mogelijk, dat eerst onder invloed van bacteriewerking stikstof uit in de grond aanwezig materiaal is gemobiliseerd, zodat de voorraad beschikbare N nog is toegenomen. Daarna zal echter zeer zeker een sterke afname van de beschikbare N zijn opgetreden, vooral onder invloed van de opname door het gewas en misschien ook nog als gevolg van uitspoeling. Dat het verloop van de beschikbaarheid van P hiermee volkomen parallel is gegaan, is weinig aannemelijk. Vooral bij object 4 is een grote bodemvoorraad aanwezig, waaruit de geringe in het bodemvocht aanwezige hoeveelheid fosfaat voortdurend kan worden aangevuld. Zelfs als de beschikbaarheid van fosfaat achteruit mocht zijn gegaan, is deze vermoedelijk toch in veel geringere mate gedaald dan de beschikbaarheid van stikstof, zodat de verhouding niet constant kan zijn gebleven.

De waarschijnlijkheid wijst dus in de richting van de tweede hypothese. Als deze echter voor de opname van N en P aanvaardbaar lijkt, bestaat er ook

minder bezwaar tegen de eerste hypothese, dat de verhouding tussen P-opname en stofvorming reeds op een vroeg tijdstip in de plant is gefixeerd.

2 HET UITGANGSPUNT VAN NIEUW ONDERZOEK

Deze mogelijkheid vormt het uitgangspunt van ons volgend onderzoek. Indien fixatie van de verhouding tussen de opname van bepaalde stoffen (in dit geval P) en de vorming van de organische stof werkelijk in een vroeg stadium van de ontwikkeling heeft plaats gevonden en deze verhouding ten gunste van de stofvorming is als de beschikbaarheid van de voedingsstof in het begin betrekkelijk gering is, zou van deze eigenschap dan in de praktijk geen gebruik te maken zijn door de beschikbaarheid van de betreffende voedingsstoffen in het begin van de ontwikkeling te beperken, om deze voedingsstoffen pas in een later stadium, *als de bedoelde fixatie van de verhouding* (m.a.w. als het gewas zich aan een schaarse beschikbaarheid van de voedingsstof heeft „aangepast”) *zich heeft voltrokken*, ruimer aan de plant ter beschikking te stellen?

Bij de thans meestal gebruikelijke praktijk wordt de meststof bij of kort voor of na het poten van de aardappel aangewend. Het gevolg is, dat de jeugdige planten steeds zeer rijkelijk over voedsel beschikken. Het is dus aannemelijk, dat planten met een ongunstige verhouding tussen stofopname en stofvorming zullen ontstaan. Zouden de voedingsstoffen tegen het einde verbruikt geraken, dan zou hiervan nog een extra nadelige werking kunnen uitgaan.

Bij een hiervan afwijkende gebruikswijze, waarbij de meststof in zijn geheel of in een belangrijk gedeelte in een later stadium zou worden toegediend, zouden beide nadelen kunnen worden vermeden en zou integendeel een gewas kunnen groeien met een gunstige verhouding tussen stofopname en stofvorming, dat dus aan de omstandigheden van een matige voedselvoorziening in het begin van de ontwikkeling is „aangepast” en dat bij geringer verbruik langer over de beschikbare voedingsstoffen kan beschikken.

Voorwaarde voor een succesvolle toepassing van dit beginsel is evenwel, dat een eventuele door voedselgebrek in het begin van de ontwikkeling ontstane achterstand niet op een dergelijke wijze nawerkt, dat toch een geringere opbrengst wordt verkregen. Een tweede voorwaarde is, dat de omstandigheden zodanig zijn, dat de laat toegediende meststoffen toch nog voldoende tot werking komen. In eerste instantie kan hierbij worden gedacht aan de meststofverdeling bevorderende weersomstandigheden; een op dit doel toegespitste bemestingswijze — diep inbrengen van de meststof in de grond of aanaarden onmiddellijk na het uitstrooien van de mest — zal mogelijk eenzelfde uitwerking hebben.

Om na te gaan of in de gevolgde gedachtengang waarheid schuilt, zijn in 1950 een tweetal proefvelden aangelegd. De uitkomst hiervan lijkt ons dermate verrassend, dat het wenselijk is om hiervan thans reeds iets mee te delen, hoewel een theoretische verklaring van de verkregen uitkomsten eerst zal kunnen worden gegeven, nadat zeer talrijke, tijdens de ontwikkeling genomen monsters van het gewas, uitvoerig zijn onderzocht en de resultaten hiervan zijn bewerkt.

3 LITERATUUR.

De literatuur geeft ons enige aanwijzingen, dat een late bemesting een gunstig resultaat kan opleveren. Onderzoekingen hiervan zijn vooral in Duitsland verricht.

Uitgebreid onderzoek over de betekenis van late bemesting is door SELKE (1938, 1941) gedaan. Zeer gunstige resultaten werden verkregen met tijdens het te voorschijn komen van de aren met stikstof bemeste granen. Deze verkregen niet alleen een hoger eiwitgehalte, maar de opbrengst was ook 1-2 q/ha hoger dan wanneer de stikstof bij het zaaien was toegediend. Voordelen van een N-bemesting in gedeelten werden aangetoond bij suikerbieten. Bij maïs gaf late N-bemesting daarentegen geen voordeel, terwijl een enkele proef met in stalmest verbouwde aardappelen, die slechts licht op stikstof reageerden, o.i. slechts weinig duidelijke aanwijzingen voor een gunstige werking opleverde.

GISECKE, MICHAEL en HEIDECKER (1943) vonden, dat een late N-bemesting (vooral in NO_3 -vorm) tijdens de bloei van slechts zeer matig tijdens het poten bemeste aardappelen nog een belangrijke opbrengststijging tot gevolg kan hebben. Deze proeven bewijzen weliswaar, dat aardappelen tot een opname en verwerking van laat gegeven N in staat zijn, maar niet dat deze beter werkt dan vroeg gegeven N.

Dezelfde conclusie kan worden getrokken uit de onderzoeken van STELZNER en PROHL (1944), die nog een goede werking verkregen van vlak voor of zelfs na de bloei toegevoerde N. BROUWER (1949) vond dat late bemesting tijdens de bloei geen mindere resultaten gaf dan vroege bemesting. Dit effect is toe te schrijven aan de stikstof, late P- en K-bemesting bleek geen uitwerking te hebben.

In tegenstelling tot de genoemde onderzoekers verkreeg SCHLIESZUS (1942) in potproeven meestal een gunstiger effect van een volledige vroege bemesting dan van een toediening van eenzelfde hoeveelheid in meer giften bij haver, hennep en rode klaver; slechts sojabonen reageerden gunstig op een P-bemesting in meer giften. Bij deze proeven met zuiver zand of grond-zand mengsels reageerde het gewas steeds in zeer sterke mate op de verschillende meststoffen. Een niet volledige meststofwerking in het begin zal dus vermoedelijk een niet in te halen achterstand hebben veroorzaakt, zodat de praktische betekenis van deze uitkomst voor normalere gevallen slechts betrekkelijk is.

DOBUNOV (1938) vermeldt tenslotte, dat het gunstigste effect van NPK-bemesting bij hennep verkregen werd, als deze bij het begin van de bloei werd toegediend.

4 OPZET VAN DE PROEFVELDEN

Op de proefvelden Pr 1211, H. BASTIAANSE, Eext en Pr 1212, J. SPEULMAN, Gasteren, werd de NPK-bemesting of in zijn geheel of in gedeelten voor het poten gegeven. In het laatste geval werd het andere gedeelte zeer laat, toen reeds belangrijke verschillen in stand op de proefvelden voorkwamen, aangewend. Op een ander object werd de volledige bemesting pas zeer laat gegeven, terwijl tenslotte op een laatste object de bemesting werd weggelaten. Alle bemeste objecten ontvingen evenwel dezelfde hoeveelheden N, P en K.

Beide proefvelden zijn op ontginningen aangelegd; Pr 1212 op een nog jonge in 1939 klaar gemaakte grond, die als gevolg van de oorlogsomstandigheden nog onvoldoende van fosfaat is voorzien. Pr 1211 ligt op een wat oudere ontginning, de grond is hier reeds iets rijker aan fosfaat.

Enige uitkomsten van het bij de aanleg van de proefvelden uitgevoerde grondonderzoek volgen hieronder:

	humus %	pH-water	pH-KCl	P-getal	P-citr.	K-getal
Pr. 1211	5,5	5,15	4,0	2	30	14
Pr 1212	8,0	5,15	4,0	2½	23	15

De bemesting is in beide gevallen toegediend naar 150 kg/ha N, 75 kg P_2O_5 en 225 kg K_2O in de vorm van kalkammonsalpeter, dubbelsuperfosfaat en zwavelzure kali. De eerste bemesting is gegeven op 8 April. Toegediend is de volle bemesting (aangeduid als 1-0), de helft (½-½), een derde of een zesde gedeelte (resp. ⅓-⅓ en ⅙-⅙) en geen bemesting op 2 objecten (0-0 en 0-1; laatstgenoemde is volledig laat bemest). Alle objecten zijn in 4-voud aangelegd. Een van de parallellen diende voor periodieke opbrengstbepalingen en chemische gewasanalyse. Onmiddellijk hierna zijn de aardappels (Noordelingen, A-poters, maat resp. 35-40 en 40-45) gepoot. De opkomst volgde op ongeveer 20 Mei, waarna de tweede bemesting op 12 Juni is gegeven. Zoals gezegd was het standverschil op die datum

FIG. 3. INVLOED VAN VOLLEDIGE OF GEDEELTELIJKE VROEGE EN LATE AANWENDING VAN DE NPK-BEMESTING OP DE OPBRENGST AAN KNOLLEN (VOLLE LIJN) EN OP DE LOOFMASSA PER PLANT OP DE DATUM (12 JUNI) VAN DE LATE BEMESTING (STIPPELLIJN) BIJ PR 1211; 1-0 is volledig vroeg, 0-1 volledig laat, 1/2-1/2 half vroeg, half laat, enz. 0-0 geen bemesting.

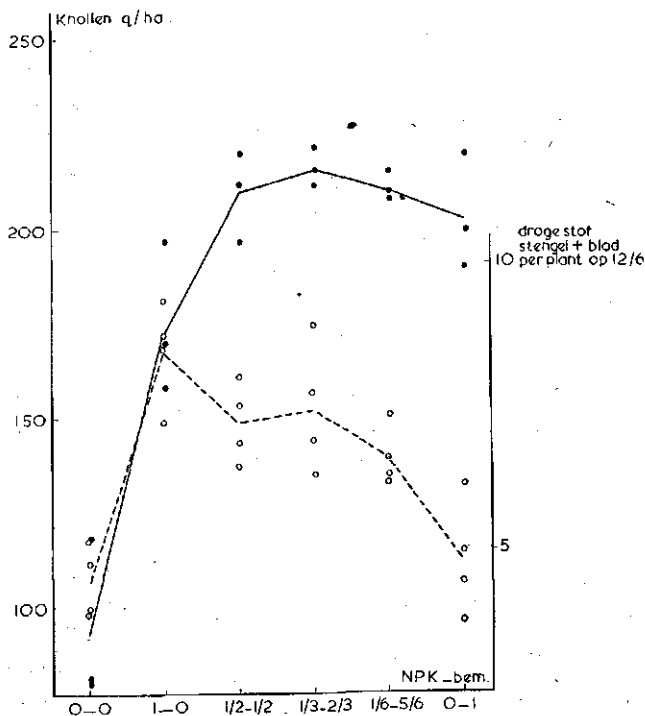


Fig. 3. Effect of complete or partial application of NPK-dressing on the yield of tubers (full line) on the amount of dry matter of stems per plant on the date (12 Juni) of late dressing (broken line) at exp. Pr 1211 (1-0 early dressing, 0-1 late dressing, 1/2-1/2 first half early, second half late, a.s.o., 0-0 no dressing).

reeds belangrijk. De gevormde loofmassa varieerde tussen gem. 4,8 g en 8,4 g droge stof per plant op Pr 1211 en tussen 5,2 g en 10,1 g op Pr 1212. De laatstgenoemde bedragen waren verkregen op de volledig vroegtijdig bemeste objecten, de eerstgenoemde op de objecten, die pas op die datum of in het geheel geen verdere bemesting ontvingen. Hoewel er op de datum van de 2e bemesting reeds een flink gewas stond, is er niet zo lang met het toedienen van de 2e bemesting gewacht, als bij de bovengenoemde Duitse onderzoekingen.

Het verband tussen de grootte van de bemesting en deze tussentijdse loofopbrengsten blijkt uit fig. 3 en 4, waarin dit als stippellijn is aangegeven. In deze figuren zijn de verschillende objecten langs de abscis gegroepeerd, langs de ordinaat zijn de opbrengsten aan loofmassa en de later verkregen knolopbrengsten uitgezet.

De loofmassa was op de niet bemeste objecten iets meer of iets minder dan de helft van de bemeste. De op deze datum gevormde hoeveelheid loof bedroeg bij het volledig bemeste object ongeveer 1/6 deel van de uiteindelijk gevormde loofmassa. Hieruit blijkt dat de 2e bemesting inderdaad vrij laat is geweest.

Enige dagen na de bemesting is van 18-29 Juni flinke regen gevallen (± 38 mm), zodat een gunstige verdeling van de meststoffen moet zijn verkregen. Behalve licht inwerken met de handcultivator waren namelijk geen mechanische middelen tot het verkrijgen van een goede inwerking toegepast.

FIG. 4. ALS FIG. 3 BIJ PR 1212.

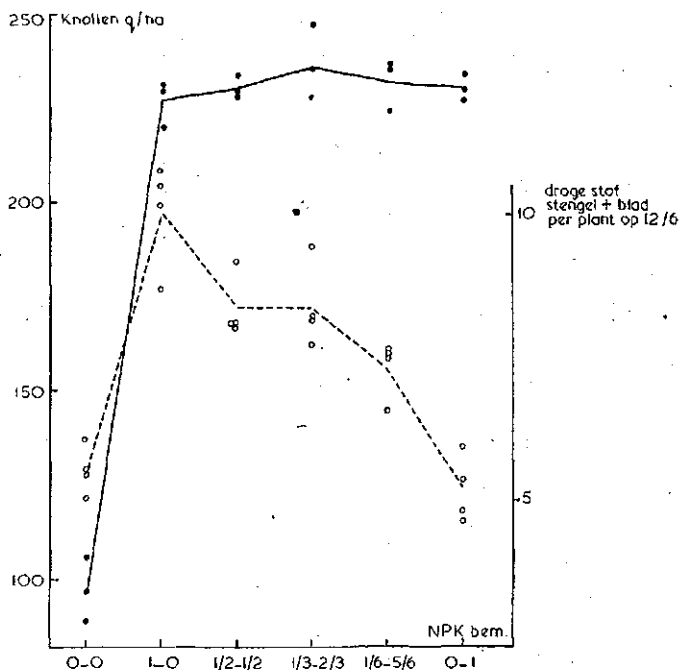


Fig. 4. Same as fig. 3 at exp. Pr 1212.

Het effect van de bemesting was spoedig merkbaar; de eerste tekenen waren reeds een week na de bemesting iets zichtbaar. Daarna volgde een zeer snel herstel, dat zich uit de wekelijks opgenomen standcijfers en de periodiek genomen gewasmonsters (telkens 6 planten) uitstekend laat vervolgen. Hieruit is gebleken, dat de stand van de aanvankelijk licht of in het geheel niet bemeste objecten geleidelijk verbeterde en op den duur die van het vroeg bemeste object zelfs meer of minder belangrijk overtroffen heeft.

Wij beperken ons hier tot de eveneens in fig. 3 en 4 afgebeelde knolopbrengsten (volle lijnen). Bij Pr 1211 (fig. 3), waar de verschillen in ontwikkeling van het gewas op de datum van de 2e bemesting niet zo groot waren als op het andere proefveld, heeft de late bemesting zeer gunstig gewerkt. Alle laat bemeste objecten, met inbegrip van het volledig laat bemeste object, gaven belangrijk hogere opbrengsten dan de bij het poten bemeste objecten. Volledige bemesting op de late datum bracht 203 q/ha knollen op tegen 175 q/ha bij volledig vroege bemesting. Dit betekent dus een opbrengstvermeerdering van 16%, wat gezien het belangrijke standverschil tijdens de 2e bemesting (4,8 g tegen 8,4 g loof/plant), zeer verrassend is. De opbrengsten van de in 2 malen bemeste objecten zijn echter nog hoger. De combinatie $\frac{1}{3}$ deel bij het poten en $\frac{2}{3}$ deel laat heeft de beste resultaten opgeleverd. Hierbij werden 217 q/ha knollen geoogst, d.w.z. 24% meer dan bij volledig vroege bemesting.

Het gevonden verschil is zelfs nog iets groter, als ook de gehalten aan droge stof in aanmerking worden genomen. De onderwatergewichten bedroegen bij de combinaties $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ - $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{6}$ - $\frac{5}{6}$ en 0-1 resp. 471, 470, 467 en 470 tegen 460 bij vroege bemesting. Dit betekent een verhoging van het gehalte

aan droge stof van 24,15 tot gemiddeld 24,7%. De bij vroege bemesting met $\frac{1}{3}$ gedeelte en late bemesting met de rest verkregen winst aan droge stof bedroeg daardoor niet minder dan 27%.

Op het andere proefveld, Pr 1212, zijn minder belangrijke verschillen in opbrengst verkregen (fig. 4). Bedacht moet evenwel worden, dat de verschillen in stand ten tijde van de 2e bemesting hier reeds vrij aanzienlijk waren. Dit neemt niet weg, dat toch ook in dit geval bij late bemesting hogere opbrengsten zijn verkregen, zelfs nog iets bij volledig late bemesting (231 tegen 227 q/ha knollen). Ook op dit proefveld gaf de combinatie $\frac{1}{3}$ - $\frac{2}{3}$ het gunstigst resultaat, namelijk 236 q/ha, hetgeen dus 4% meer is dan bij volledig vroege bemesting. Hoewel deze verschillen niet groot zijn, is de algemene lijn toch dezelfde als op het andere proefveld.

De onderwatergewichten geven eveneens eenzelfde beeld. Terwijl dit gewicht bij volledig vroege bemesting 430 bedroeg, werd bij de andere objecten in de hierboven aangegeven volgorde resp. 439, 442, 439 en 441 gevonden. Het gehalte aan droge stof is toegenomen van 22,65 tot gemiddeld 23,2%, zodat de opbrengst aan droge stof in het gunstigste geval 6% hoger is geweest dan bij volledig vroege bemesting.

5 PRACTISCHE MOGELIJKHEDEN VAN DE METHODE VAN BEMESTING EN UITZICHTEN VOOR VERDER ONDERZOEK

De verkregen opbrengstverhogingen zijn dermate belangrijk, dat de vraag moet worden gesteld in hoeverre dergelijke resultaten ook in andere gevallen verkrijgbaar zijn. Ongetwijfeld zijn de weersomstandigheden gunstig geweest voor het welslagen van de proef. Er viel regelmatig regen, zodat een langdurige groeiperiode verzekerd was en het achterlijke gewas volledig de achterstand kon inhalen. Bovendien zal de regenval bevorderlijk zijn geweest voor een vlotte verdeling van de laat gegeven meststoffen in de grond. Zelfs kan de vraag worden opgeworpen of voorjaarsregens wellicht een gedeeltelijke uitspoeling van de vroeg gegeven meststof hebben veroorzaakt. Aangezien onmiddellijk na de 1e bemesting van 9-16 April ongeveer 41 mm neerslag viel en vervolgens tussen 23 April en 9 Mei nogmaals 63 mm en van 18-29 Mei 38 mm, lijkt dit geenszins uitgesloten.

Hiertegenover staat, dat de datum van de 2e bemesting op goed geluk is vastgesteld, toen aanmerkelijke standverschillen in het gewas al zichtbaar waren. Het is zeer goed mogelijk, dat reeds iets te lang gewacht is en dat bv. bij een iets tijdiger aanwending toch een overeenkomstig resultaat, maar met een nog grotere uitwerking, zou zijn verkregen.

Of de aan het onderzoek ten grondslag liggende hypothese, dat het namelijk gunstig zou kunnen zijn om het gewas aanvankelijk in een minder ruime voedingstoestand te laten verkeren, om van de dan ontstane „aanpassing” in een later ontwikkelingsstadium profijt te trekken, juist is, zal uit de verdere analyse en bewerking van de verzamelde gegevens moeten volgen. Het is ook mogelijk, dat het voorkomen van een uitputting van de grond het gewas tot in late stadia in staat gesteld heeft om productief te zijn. Hoe de verklaring echter ook moge zijn, het belangrijke feit van de gevonden opbrengstverschillen stimuleert tot verder onderzoek. Hierbij zal zowel aan de tijd van de aanwending, als aan de betekenis van de afzonderlijke bemestingsfactoren, aandacht moeten worden gegeven. Het lijkt aannemelijk, dat het effect van N en P

verschillend zal zijn van dat van K en het lijkt zelfs niet onmogelijk, dat een late K-bemesting eerder ongunstig dan gunstig zal zijn.

Ook zijn specifieke werkingen van beide eerstgenoemde factoren geenszins uitgesloten. Waarschijnlijk is het op deze proefvelden geconstateerde verschijnsel voornamelijk een N-effect geweest. Tenslotte zal kunnen worden nagegaan of deze nieuwe methode, behalve tot opbrengstverhoging, ook wellicht tot meststofbesparing aanleiding kan geven.

Een volledig late toepassing van de bemesting lijkt voor de praktijk belangrijke risico's mee te brengen. Deze zijn echter zeer veel minder groot, als de bemesting in 2 porties zou worden gegeven; immers het gewas zal dan toch in ieder geval volledig over de 1e portie kunnen beschikken. Het is daarom ongetwijfeld van belang, dat juist deze methode de gunstigste resultaten heeft opgeleverd, zodat hierin de grootste perspectieven schuilen.

SAMENVATTING

Op twee proefvelden op zandgrond werden zeer belangrijke verhogingen van de opbrengsten van aardappelen (droge stof tot resp. 6½ en 27%) verkregen door gehele of gedeeltelijke toediening van de bemesting op latere datum. Het gunstigste resultaat werd verkregen bij toediening van ¼ gedeelte van de NPK-meststof bij het poten en het overige gedeelte ruim 3 weken na de opkomst, op welk tijdstip het volledig bemeste gewas reeds ongeveer 1/6 deel van de totale loofmassa (droge stof) had gevormd en aanmerkelijke achterstand op de niet of slechts gedeeltelijk bemeste objecten kon worden geconstateerd.

SUMMARY: INCREASE OF YIELD OF POTATOES BY LATE APPLICATION OF FERTILIZERS

Earlier investigations (VAN DER PAAUW, 1948) have shown that with potatoes the ratio (formation of dry matter/intake of P_2O_5) is constant over a long period (fig. 1). The ratio (intake of P_2O_5 /intake of N) is also constant (fig. 2).

It being rather unlikely that a constant ratio of available P_2O_5 and N has occurred in the soil during the whole growth, it seems reasonable to assume that the constant ratios in the plants have been fixed in early stages of development. These ratios are dependent on the availability of phosphate, (fig. 1 and 2). Plants poorly supplied with phosphate show a high ratio (formation of dry matter/intake of P_2O_5).

The question is put if it is possible to stimulate plants adapted to low fertilizer conditions to a higher productivity by high fertilizer conditions realized in a later stage of growth.

A complete analysis of crop samples taken at different stages of the development of the crop is necessary to confirm this hypothesis. It has been thought of interest however to publish a preliminary note on the results of crop yields obtained on 2 experimental fields on sandy soils.

Considerable increases of yields were obtained (fig. 3 and 4) by application of the N, P and K fertilizers completely or partly about 3 weeks after emergence. At this time already 1/6 part of the dry matter of the stems had been formed and considerable differences in development of the crops dressed in different ways were apparent (fig. 3 and 4).

The application of ¼ part at planting and ¾ part at a later date proved to be most successful. Increases of the yield of dry matter of 6½ and 27% (compared with early dressing) were obtained on both experimental fields.

LITERATUUR

- BROUWER, W.: *Z. Acker- u. Pflanzenbau* 91, 319 (1949).
DOBRUNOV, J. G.: *C.R. (Doklady) Acad. Sci. U.R.S.S.* 19, 215 (1938).
GIESECKE, F., G. MICHAEL en L. HEIDECKER: *Bodenk. u. Pflanzenern.* 32, 163 (1943).
PAAUW, F. VAN DER: *Versl. landbk. onderzoek.* 54, 3 (1948).
SCHLIESZUS, A.: *Bodenk. u. Pflanzenern.* 28, 31 (1942).
SELKE, W.: *Bodenk. u. Pflanzenern.* 9, 506 (1938).
— —: *Bodenk. u. Pflanzenern.* 20, 1 (1941).
STELZNER, G. en CH. PROHL: *Pflanzenbau* 20, 129 (1944).