

631.416.4 3,551.578.1

S. B. LICHTENHUIS
INSTITUUT VOOR
BODEMVRUCHTBAARHEID
GRONINGEN

SEPARAAT
No. 15328

GROTE KALIBEHOEFTEN IN DROGE EN GERINGE IN REGENRIJKE JAREN

F. VAN DER PAAUW

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen

GROTE KALIBEHOEFTEN IN DROGE EN GERINGE IN REGENRIJKE JAREN

F. VAN DER PAAUW

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen

INLEIDING

Het is bij ervaring bekend dat het optreden van kaligebrek in verschillende jaren ongelijk is. Het valt echter moeilijk een dergelijk verschijnsel nauwkeurig vast te stellen. Immers eenzelfde gewas staat gewoonlijk niet op eenzelfde perceel als in het voorgaande jaar en de vergelijking van verschillende gewassen is bezwaarlijk. Met welke omstandigheden een grotere of kleinere behoefte gepaard gaat, zal meestal slechts globaal kunnen worden aangegeven.

Op een kaliproefveld van het Landbouwproefstation, dat van 1935-1949 op een kaliarme zavelgrond bij Pieterzijl (Gr.) was gelegen, werden ieder jaar dezelfde gewassen in vruchtopvolging verbouwd. Van elk jaar is dus de reactie op kali van hetzelfde gewas op hetzelfde perceel bekend. Verbouwd zijn aardappelen, kanariezaad, Waalse bonen en zomertarwe. Kali is als zwavelzure kali gegeven in zeven opklimmende giften van 0-480 kg/ha K_2O . De grootste hoeveelheid was steeds ruim voldoende voor het bereiken van een maximale opbrengst, maar niet zo hoog dat altijd een minimaal onderwatergewicht van aardappelen werd verkregen. Weerswaarnemingen zijn niet op het proefveld zelf verricht, maar het op 6 km afstand gelegen regenstation Zoutkamp licht ons in over de gevallen neerslag. Volgens ervaring is het aantal dagen, waarop geen of b.v. niet meer dan 1 mm regen is gevallen, een betrouwbaarder index voor het weertype, dan de totale regenval in mm, die sterk beïnvloed wordt door enkele zware, vaak plaatselijke buien. De reacties van deze gewassen, tot uitdrukking gebracht door de opbrengstvermeerdering als gevolg van kalibemesting, verschillen in onderwatergewicht van aardappelen (waarvan bekend is dat het zeer sterk door kali wordt bepaald), en kaligehalten van de droge stof van de oogstproducten, zijn met het totale aantal droge dagen gedurende de periode 1 mei-31 juli in verband gebracht. Deze periode werd gekozen, omdat hierin de volle ontwikkelingsperiode van de gewassen valt. Deze kwamen namelijk in de loop van mei boven de grond, terwijl in de loop van augustus het afsterven plaatsvond. Bovendien bleek uit aparte correlatiestudies, waarop hieronder wordt ingegaan, dat het weer in deze gehele periode de beste samenhang met de reactie van het gewas vertoonde.

RESULTATEN

De opbrengstvermeerdering aan *aardappelknollen* (zie fig. 1) en het verschil tussen hoogste (weinig kali) en laagste onderwatergewicht (veel kali) bleken zeer duidelijk samen te hangen met het aantal droge dagen (zie tabel 1). De opbrengstvermeerderingen zijn groot in droge, veel kleiner in regenrijke jaren. Eveneens zijn de onderwatergewichten onder invloed van kalibemesting veel sterker in natte dan in droge

KALIBEHOEFTTE

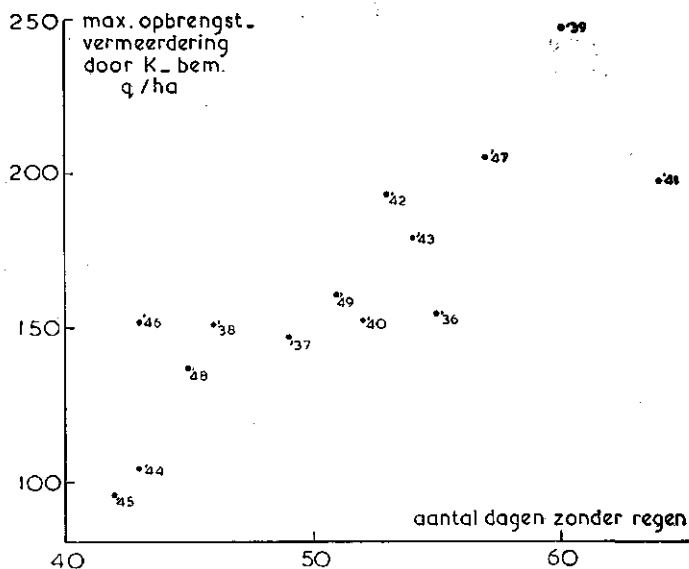


FIG. 1. VERBAND TUSSEN HET AANTAL REGENLOZE DAGEN VAN 1 MEI-31 JULIEN DE MET ZWARE KALIBEMESTING VERKREGEN OPBRENGSTVERMEERDERINGEN AAN AARDAPPELKNOLLEN

jaren gedaald, wat er dus wel sterk op wijst dat de grotere opbrengstvermeerderingen in drogere jaren (d.w.z. lage opbrengsten zonder kali) inderdaad aan sterker kalitekort van de onbemeste grond te wijten zijn.

De kaligehalten van de knol hebben in dit opzicht wel de meeste waarde, daar hieruit kan blijken of inderdaad in natte jaren meer kali opgenomen is. Ongelukigerwijs is juist deze correlatie het minst vaststaand. Bij nadere beschouwing blijkt echter dat de chemische analyse in alle jaren zeer regelmatige uitkomsten heeft gegeven behalve in 1941, toen er geen vaste lijn in het verband tussen K-bemesting en K-gehalte te ontdekken viel. Het lijkt dus geenszins uitgesloten dat er in dit jaar bij bemonstering of analyse fouten zijn gemaakt, zodat dit jaar, dat een zeer afwijkende waarneming opleverde, beter buiten beschouwing kan blijven. In dat geval wordt er zonder kalibemesting een correlatiecoëfficiënt van $-0,52$ gevonden, welke bijna vaststaat. Het beeld wordt dan nog sterk vertroebeld door een vrij grote afwijking in 1947, een extreem warm en in de zomer ook droog jaar, dat misschien tot een abnormale uitkomst aanleiding heeft gegeven. Hoewel niet volkomen overtuigend, is er dus toch wel enige reden om de variatie in de verschillen in opbrengst en onderwatergewicht aan een verschillende beschikbaarheid van kali toe te schrijven.

Tarwe reageerde veel zwakker op kali dan aardappelen. Bovendien kwamen er bij zware kalibemesting vaak opbrengstdepressies voor. Het verschil tussen de zonder kali en met de hoogste kaligift gevonden korrelopbrengsten geeft de bruikbaarste aanwijzing over de wijze, waarop het gewas op kali reageerde. Het verband van dit verschil

met het weer is opnieuw zeer sprekend (zie tabel 1). Positieve verschillen werden alleen in droge jaren gevonden, in regenrijke jaren overheersen opbrengstdepressies.

Verschillen in de opbrengsten aan stro hangen slechts zeer zwak met het weer samen (zie tabel 1). Een verband met K_2O -gehalten in de oogstproducten werd evenmin gevonden.

TABEL 1. Correlatie tussen aantal dagen zonder regen in mei-juli en de reactie op kali

Gewas	Reactie	Correlatie-coëfficiënt r	Overschrijdingskans P
aardappel	opbrengstverschil knollen	0,84	<0,001
	daling onderwatergewicht	-0,71	<0,01
	K_2O % knol met K-bemesting	-0,47	0,09
	K_2O % knol zonder K-bemesting	-0,18	0,53
	idem zonder K-bemesting, zonder het jaar 1941	-0,52	0,06
zomertarwe	opbrengstverschil korrel	0,69	0,01
	opbrengstverschil stro (relatief)	-0,16	0,61
kanariezaad	verschil K_2O % stro	-0,56	0,07
bonen	verschil totale opbrengst (relatief)	-0,11	0,74

¹ De overschrijdingskans P geeft de kans aan, dat door toeval een correlatiecoëfficiënt kan worden verkregen, die gelijk of groter is dan de gevonden waarde (ongeacht het teken).

Minder duidelijk is het verband tussen weer en kalireactie bij *kanariezaad*. Het verschil tussen de zonder en met zware kalibemesting in het stro gevonden kaligehalten blijkt evenwel nog bijna significant samen te hangen met het aantal droge dagen (tabel 1). Sterke K-opname werd gevonden in natte, zwakke in droge jaren.

Bij *bonen* werden slechts uiterst zwakke correlaties vastgesteld (zie tabel 1). Deze tegenstelling is merkwaardig, omdat juist bij dit gewas, dat de sterkste reactie op kali vertoonde, verschillen in reactie als gevolg van ongelijke beschikbaarheid zouden mogen worden verwacht.

VERBAND MET HET WEER IN KORTERE PERIODEN

In het voorgaande is slechts het verband met het weer in de totale vegetatieperiode in beschouwing genomen. Hierbij wordt dus eigenlijk verondersteld, dat het weer op alle tijdstippen een gelijke invloed heeft. Bij berekening van de correlatiecoëfficiënten voor kortere perioden blijkt, dat dit niet het geval is (zie tabel 2).

Een hoge positieve correlatie met het weer wordt in de

TABEL 2. Correlatiecoëfficiënten voor verband tussen aantal regenloze dagen en opbrengstvermeerdering van knollen

Tijdvak	Correlatie-coëfficiënt r	Overschrijdingskans P
1-30 april	-0,20	0,50
16 april-15 mei	0,35	0,23
1-31 mei	0,64	0,01
16 mei-15 juni	0,77	<0,01
1-30 juni	0,68	<0,01
16 juni-15 juli	0,12	0,69
1 juli-31 juli	-0,10	0,74
16 juli-15 augustus	-0,32	0,27
1 mei-30 juni	0,78	0,001
1 mei-31 juli	0,84	<0,001

maanden mei en juni gevonden, geen of zwakke negatieve correlaties in april en juli.

De regelmatige stijging tot een opvallend hoge waarde in de periode 16 mei-15 juni, gevolgd door een regelmatige daling maakt het aannemelijk dat de grootte van de kali-reactie in een vroeg stadium van de ontwikkeling wordt bepaald en latere perioden slechts een geringe invloed hebben. Het gevonden verband tussen weer en reactie op kali werd ook bij tarwe en kanariezaad waarschijnlijk vooral in deze vroege periode bepaald.

BESPREKING VAN DE RESULTATEN

Het is wel duidelijk, dat de verschillen in weertype voor de verschillen van de reactie op kali van sommige gewassen verantwoordelijk zijn. Bij aardappelen en zomertarwe kwam dit sterk in de opbrengst, bij aardappelen ook in het onderwatergewicht, d.w.z. in het gehalte aan droge stof, tot uiting. Bij kanariezaad uitte het zich slechts in een sterkere kaliopname in natte jaren, zonder dat dit in opbrengstverschillen naar voren kwam. Het ontbreken van een verband bij bonen wil nog niet zeggen, dat de verschillen in reactie bij dit gewas niets met het weer hebben uit te staan. Het is mogelijk dat de wijze van uitdrukking van het weer onvoldoende is en dat dit gewas op fijnere nuances reageert. Natte jaren kenmerken zich echter bij drie gewassen - bij aardappelen wel het overtuigendst - als jaren met goede beschikbaarheid van kali. Kalibermesting heeft het grootste nuttige effect in droge jaren. In regenrijke jaren leidt kaliovermaat veel eerder tot schade, zowel door een lager onderwatergewicht van aardappelen, als door een depressie van de tarweopbrengst.

In het begin van de ontwikkeling heeft het gewas waarschijnlijk de grootste gevoeligheid voor weersinvloeden. Vroeg ontstane verschillen zijn blijkbaar bepalend voor verschillen bij de oogst.

De gevonden correlaties tonen slechts het verband met het weer aan; welke weersfactor voor de werking verantwoordelijk is, kan hieruit niet worden afgeleid. Het aantal droge dagen kan zowel een maat zijn voor het aantal uren zonneschijn, d.w.z. de lichtintensiteit, als voor de temperatuur en de regenval. Deze laatste bepaalt weer in belangrijke mate het vochtgehalte van de grond. Het aantal gegevens is te gering om een onderscheiding van deze factoren mogelijk te maken.

Dat de vochtigheid van de grond hierbij een rol speelt, zou men kunnen veronderstellen op grond van bodemchemische beschouwingen. SCHUFFELEN toont aan, dat naar aanleiding van in de grond bestaande Donnan-evenwichten een hogere kaliconcentratie in het bodemvocht en een lager magnesiumgehalte te verwachten is bij hoger vochtgehalte. Achteraf beschouwd zouden geregelde vochtbepalingen van veel waarde zijn geweest. Men mag dus misschien in de uitkomsten van dit onderzoek een steun vinden voor de opvatting, dat drogere percelen een grotere kalibehoefte hebben dan natte, maar zekerheid bestaat er niet. In de literatuur vindt men wel verschillende aanwijzingen hiervoor.

Het zou ook mogelijk kunnen zijn, dat het licht invloed heeft op de K-opname, b.v. door bevordering van de fotosynthese. In dat geval zou men echter eerder een sterkere K-opname in droge, zonnige jaren mogen verwachten, wat hier niet het geval bleek te

zijn. Ook is gevonden, o.a. in een recent onderzoek van DIJKSHOORN en 't HART, dat de temperatuur invloed heeft op de opneming van kalium.

Het is mogelijk dat de gevonden invloed van het weer algemene geldigheid heeft. Zou echter de werking tot stand komen door een beïnvloeding van de oplosbaarheid van de bodemkali, dan is te verwachten, dat grondsoorten zich ongelijk zullen gedragen. Het is dan zeker de vraag of b.v. op zandgrond, waar kali zoveel gemakkelijker ter beschikking komt, hetzelfde zal worden gevonden.

SAMENVATTING

De reactie van gewassen op verschillen in kalivoeding bleek op een zavelgrond bepaald te worden door het weer. In jaren met veel regenloze dagen is de opbrengstvermeerdering van aardappelen en zomertarwe bij kalibemesting het grootst, de daling van het onderwatergewicht van aardappelen onder invloed van ruime kalibemesting het geringst en het K_2O -gehalte van aardappelknollen en de toeneming van het K_2O -gehalte van het stro van kanariezaad bij bemesting het laagst. De kalireactie van Waalse bonen toonde echter geen verband met het weer.

De grootte van de kalireactie wordt voornamelijk bepaald door het weer tijdens de opkomst en de vroege ontwikkeling.

Een volledig verslag van dit onderzoek zal verschijnen in het tijdschrift *Plant and Soil*.

Groningen, juni 1957