

BIBLIOTHEEK
Landbouwproefstation
en Bodemkundig Instituut T. N. O.
SEPARAAT
No. 12927

KALIBEMESTING BIJ AARDAPPELEN

631.83 : 631.811.3

633.491

DOOR

J. PRUMMEL

OVERDRUK UIT „STIKSTOF“ NO. 11, SEPTEMBER 1956, BLADZIJDE 367 T/M 372

Het is bekend, dat bij aardappelen de knolopbrengst en vooral het zetmeelgehalte (onderwatergewicht) in belangrijke mate wordt beïnvloed door de vorm, waarin de kali wordt gegeven.

Kali in te grote hoeveelheden toegediend, geeft vooral op zand- en veenkoloniale grond lage zetmeelgehalten en dientengevolge lage zetmeelopbrengsten. Deze depressies treden vooral op bij het gebruik van chloorhoudende kalimeststoffen (bv. k-40), in het bijzonder bij toediening in het voorjaar. Patentkali en zwavelzure kali zijn in dit opzicht gunstiger, omdat zij in plaats van chloor sulfaat bevatten.

In 1954 en 1955 zijn door het Landbouwproefstation te Groningen verschillende eenjarige veldproeven verricht over de kalibemesting bij aardappelen, waarbij de grote betekenis van hoeveelheid, vorm en tijd van toediening van kali voor aardappelen nog eens zeer duidelijk naar voren is gekomen. O.a. is daarbij het belang van een vroegtijdige bemesting van k-40 (vóór de winter) en van het gebruik van chloorvrije kali opnieuw gebleken. Wij hebben de indruk, gezien de grote spreiding in zetmeelgehalte tussen partijen, afkomstig van verschillende percelen en bedrijven, dat er hierbij nog wel eens fouten worden gemaakt, die opbrengstdepressies tot gevolg kunnen hebben. Het leek ons daarom nuttig aan de hand van een paar voorbeelden ontleend aan dit onderzoek nog eens op enkele, zij het veelal bekende onderwerpen de aandacht te vestigen.

AANLEIDING tot dit onderzoek was de vraag naar de landbouwkundige waarde van kalisalpeteer, dat mogelijk in de toekomst in ruimere mate voor de landbouw als meststof ter beschikking zal komen. Kalisalpeteer is naast stikstofmeststof (14% N) vooral kalimeststof (46% K_2O) met de bijzondere eigenschap, dat zij uitsluitend uit plantenvoedende stoffen is opgebouwd en geen ballaststoffen bevat. Om

een goede indruk van de waarde van kalisalpeteer te verkrijgen, is deze meststof dus vergeleken met andere kalimeststoffen en wel op het gewas aardappelen, waar de vorm van de kali zo'n belangrijke invloed op de ontwikkeling van het gewas heeft. Wij geven hier dus tevens een indruk over de betekenis, die het gebruik van kalisalpeteer voor de aardappelteelt kan hebben.

Opzet van de proeven

In 1954 werden 2 proefvelden op oude veenkoloniale grond aangelegd. Bij het onderzoek in 1955 werden ook nieuwe veenkoloniale grond, zandgrond, zeeklei en rivierklei in het onderzoek betrokken (14 proefvelden). Op deze proefvelden zijn k-40 en zwavelzure kali (zk) bij toediening in het najaar en in het voorjaar vergeleken met een voorjaarsbemesting van kalisalpeter (kalis) bij een aantal opklimmende kaligiften.

Zwavelzure kali is vergeleken bij najaars- en voorjaarsbemesting om de betekenis van de uitspoeling van kali bij vroegtijdige bemesting na te gaan. Kalis komt nl. omdat het stikstof bevat alleen in aanmerking om in het voorjaar te worden toegediend, waarbij de verliezen tot een minimum worden beperkt.

Wat betreft de uitvoering van de proeven merken wij nog op, dat de stikstofbemesting van alle veldjes met kalksalpeter op het stikstofniveau van de veldjes met de hoogste gift kalis werd gebracht. Op zand- en veenkoloniale grond kregen de aardappelen een magnesiumbemesting.

De kalitoestand van de proefvelden op zand- en op veenkoloniale grond was laag tot zeer laag, van die op kleigrond laag tot vrij laag, zodat een duidelijke reactie op de kalibemesting verwacht kon worden. Als aardappelras werd op de meeste proefvelden Voran verbouwd, op 2 van de 3 proefvelden op zeeklei Meerlander en Eigenheimer, op rivierklei Bevelander.

Resultaten

Reeds vrij spoedig waren in het loof zonder kalibemesting en bij een lage kaligift verschijnselen van kaligebrek te zien, in het bijzonder op de proefvelden op zand- en veenkoloniale grond. Deze verschijnselen werden in de loop van het groeiseizoen sterker. Op de veldjes met ernstig gebrek stierf het gewas eerder af. Op veenkoloniale grond was het gebrek bij een lichte bemesting in het najaar in de vorm van zwavelzure kali iets sterker dan bij een

overeenkomstige gift in het voorjaar, waarschijnlijk doordat een gedeelte van de kali gedurende de winter is uitgespoeld. Er waren ook verschillen in ontwikkeling van het gewas tussen de meststofvormen.

K-40 in het voorjaar gaf bij de hoogste giften duidelijk de verschijnselen van chloorschade te zien, vooral op de proefvelden op zand- en veenkoloniale grond, in mindere mate op kleigrond. Bij de oogst werden de knolopbrengst en als maat voor het zetmeelgehalte het onderwatergewicht bepaald. Hieruit werd het fabrieksgewicht van knollen bij een onderwatergewicht van 330 g berekend.

De *knolopbrengst* reageerde in vrijwel alle gevallen duidelijk op de kalibemesting, het sterkst op nieuwe veenkoloniale grond, die voor het eerste jaar in cultuur was, in geringere mate op de proefvelden op rivierklei. Op vrijwel alle proefvelden werd met de hoge kaligiften de hoogste opbrengst bereikt.

K-40 gaf bij toediening in het voorjaar op zand- en veenkoloniale grond lagere knolopbrengsten dan k-40 in het najaar, zk en kalis, in het bijzonder bij de hoge giften. Als voorbeeld geven wij in figuur 1 de uitkomsten van twee proeven op oude veenkoloniale grond. Nog het minst schadelijk was een late toediening op de sterk op kali reagerende proefvelden op nieuwe veenkoloniale grond. Op de proefvelden op kleigrond deed deze geringere werking van k-40 in het voorjaar zich bij de knolopbrengst niet (rivierklei) of slechts in geringe mate (zeeklei) voor.

Op de lichte gronden en op zeeklei gaf k-40 in het najaar betere resultaten, maar was op de lichte gronden toch minder dan zk en kalis,

Fig. 1 — Invloed van de kalivorm op de knolopbrengst van Voran-aardappelen op veenkoloniale grond. Links Pr 1583, rechts Pr 1587. ● kalisalpeter, ○ zwavelzure kali voorjaar, + zwavelzure kali najaar, × k-40 najaar, Δ k-40 voorjaar.

Fig. 2 — Als fig. 1 voor het onderwatergewicht
Fig. 3 — Als fig. 1 voor het fabrieksgewicht aan knollen bij een onderwatergewicht van 330 g.

Fig. 1

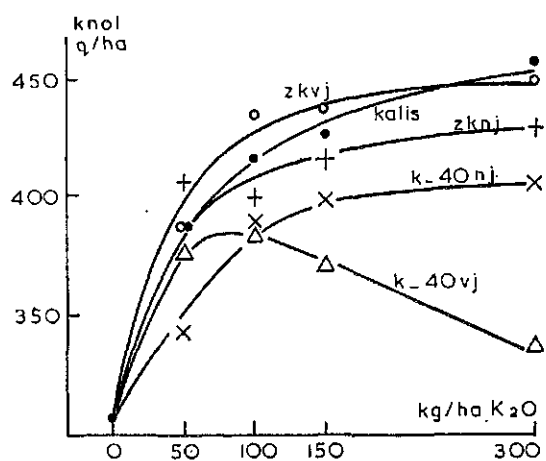
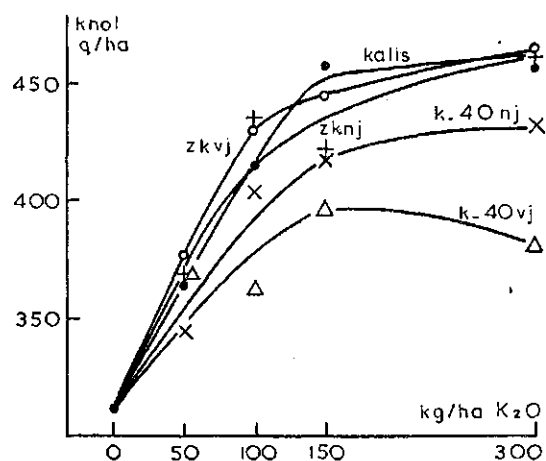


Fig. 2

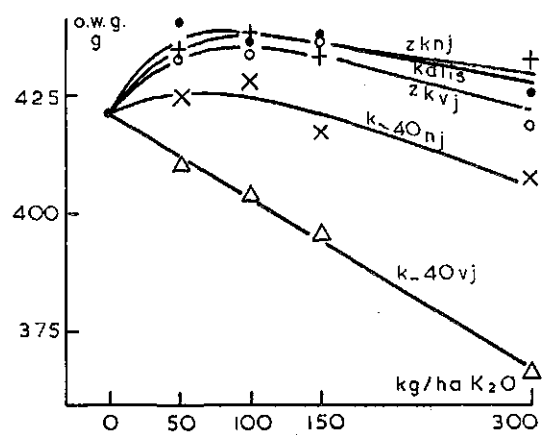
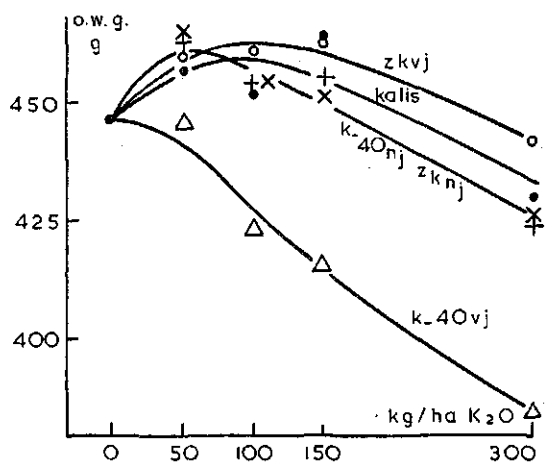
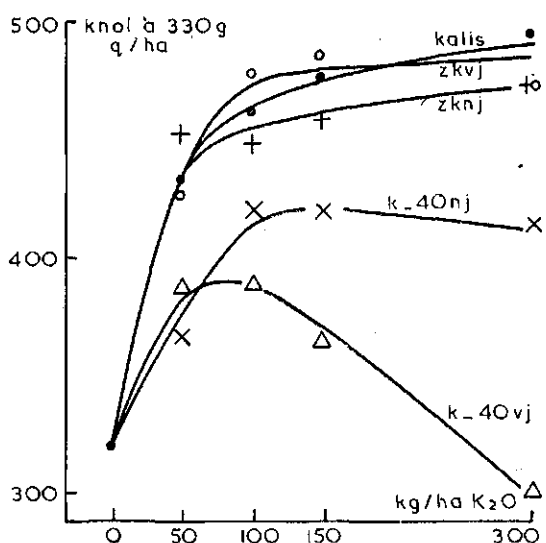
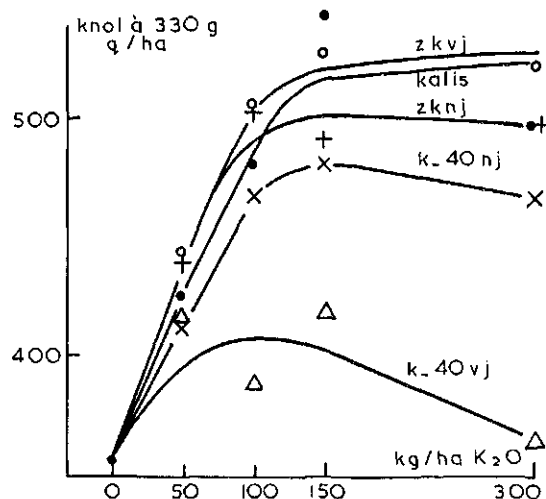


Fig. 3



m.a.w. de schadelijke werking van het chloride is door de vroege toediening niet steeds geheel opgeheven.

Tussen zk in het voorjaar en kalis was bij de knolopbrengst weinig verschil. Zwavelzure kali gaf bij toediening in het najaar op veenkoloniale grond iets lagere opbrengsten dan bij toediening in het voorjaar, wat de waarnemingen op het veld reeds deden vermoeden. De voorlopige conclusie moet zijn, dat op lichte grond in de winter ook kali door uitspoeling verloren gaat.

De minder goede werking van een chloorhoudende meststof bij toediening in het voorjaar kwam op lichte gronden bij ons onderzoek reeds tot uiting in een lagere knolopbrengst. Zoals wij verder zullen zien, geeft k-40 in het voorjaar bovendien een laag zetmeelgehalte. Beide effecten versterken elkaar, wat een belangrijke depressie in zetmeelopbrengst tot gevolg heeft.

Kali in grote hoeveelheden toegediend veroorzaakte op zand- en veenkoloniale grond in alle gevallen een daling van het *onderwatergewicht*. Deze depressie was het grootst bij toediening van k-40 in het voorjaar (fig. 2)¹. Op kleigrond daalde het onderwatergewicht nauwelijks, uitgezonderd echter bij k-40 in het voorjaar. Deze daling door k-40 deed zich ook voor op een proefveld op kleigrond, waar de meststof in de winter (4 januari) was toegediend. Wij zagen, dat de knolopbrengst op kleigrond niet of weinig op chloor reageerde, zodat het onderwatergewicht duidelijk gevoeliger is voor chloor.

K-40 gaf evenals bij de knolopbrengst betere resultaten bij toediening in het najaar. De onderwatergewichten waren echter op lichte grond iets lager dan met zk en kalis, zodat ook hier blijkt, dat de schadelijke invloed van het chloride niet geheel wordt voorkomen door



vroege toediening. Tussen laatst genoemde meststoffen was over het geheel genomen weinig verschil: beide gaven op zand- en veenkoloniale grond bij opklimmende giften een ongeveer even sterke daling van het onderwatergewicht². Op veenkoloniale grond was het onderwatergewicht bij zk in het najaar meestal iets hoger dan bij voorjaarsbemesting, wat er weer op wijst, dat een gedeelte van de kali bij toediening in het najaar gedurende

¹ Het onderwatergewicht is hoger dan gemiddeld in de praktijk werd gevonden. Wij schrijven dit toe aan het veelvuldig bespuiten van de proefvelden tegen *Phytophthora*, waardoor het gewas langer doorgroeide dan op praktijkpercelen.

² In 1954 was de daling van het onderwatergewicht bij kalis duidelijk minder dan bij zk. Dit verschijnsel heeft zich in 1955 evenwel niet herhaald. In 1956 zijn deze proeven voor de derde maal aangelegd.



Aardappelveld in de Noord-Oost Polder

de winter is uitgespoeld. Een extreem verschil in dit opzicht trad op nieuwe veenkoloniale grond op, waarbij misschien aan één door bijzondere omstandigheden optredende schadelijke werking van het sulfaat moet worden gedacht.

De bekende ervaring, dat k-40 in het voorjaar het zetmeelgehalte in sterke mate drukt, werd hier in alle proeven bevestigd. Op lichte gronden werd hetzelfde effect, zij het in verminderde mate, waargenomen bij najaarsaanwending tengevolge van het feit, dat het voor de aardappel schadelijke chloor bij vroege bemesting nog onvoldoende gelegenheid heeft gehad om uit te spoelen. Op kleigrond en humusrijke zandgrond is voor een gelijktijdig

verlies van waardevolle kali minder te vrezen, omdat deze voedingsstof door adsorptie in belangrijke mate wordt vastgehouden.

Op lichte gronden zijn verliezen echter niet uitgesloten, zoals ook uit ons onderzoek is gebleken. In deze gevallen zou het daarom beter zijn zwavelzure kali of patentkali bij het poten te gebruiken, hoewel zij, vooral de laatste, duurder zijn dan k-40. Met deze vrijwel chloorvrije meststoffen voorkomt men de daling van het onderwatergewicht in belangrijke mate, terwijl kaliverliezen door uitspoeling tot een minimum worden beperkt. Zwavelzure kali geeft, zoals wij hebben gezien, over het algemeen ook iets hogere knolopbrengsten dan

k-40. Patentkali heeft nog een extra voordeel, omdat deze meststof magnesium bevat (gemiddeld 9% MgO), waardoor in de behoefte van magnesium wordt voorzien. Een andere mogelijkheid zou zijn om aardappelen in het voorjaar met kalisalpeter te bemesten. Zoals uit dit onderzoek is gebleken komt deze meststof als kalimeststof in werking overeen met zwavelzure kali.

Het hoogste *fabrieksgewicht aan knollen* werd bij een lagere gift verkregen dan de hoogste knolopbrengst, als gevolg van de daling van het onderwatergewicht bij opklimmende kalibemesting. Daarboven nam de opbrengst op zand- en veenkoloniale grond weer af.

K-40 in het voorjaar gaf belangrijk lagere opbrengsten dan k-40 in het najaar, zk en kalis (fig. 3). Zwavelzure kali en kalis gaven vaak betere resultaten dan k-40 in het najaar, evenals dit het geval was bij de knolopbrengst en het onderwatergewicht. Behalve op nieuwe veenkoloniale grond, waar bijzondere omstandigheden in het spel waren, zijn er bij zk geen duidelijke verschillen tussen najaars- en voorjaarsbemesting waar te nemen. Kalis kwam overigens in werking weer nagenoeg overeen met zk.

Op deze plaats willen wij nog ingaan op de vraag hoeveel kali moet worden gegeven om een zo hoog mogelijke opbrengst te verkrijgen. Het blijkt, dat de opbrengst en het zetmeelgehalte zeer nauw met de kalitoestand van de grond samenhangen. Deze laatste kan zowel hoog als laag zijn, waarmee met de toe te dienen kali rekening moet worden gehouden. Wij hebben uit de figuren gezien, dat de opbrengst zowel als het zetmeelgehalte op zeer kaliarme grond met stijgende hoeveelheden kali toeneemt. Voert men de bemesting echter te hoog op, dan begint eerst het zetmeelgehalte te dalen en tenslotte ook de opbrengst van zetmeel. Een daling van het zetmeelgehalte wordt aanvankelijk wel gecompenseerd door een verhoging van de knolopbrengst, maar op lichte gronden wordt het optimum bij de zetmeelopbrengst toch gemakkelijk overschreden.

Het probleem van een te zware bemesting is daarom voor aardappelen zeker niet minder belangrijk dan van een te lichte. Naarmate de grond kaliarmer is zal voor een goede opbrengst meer kali gegeven moeten worden; omgekeerd zal een schadelijke werking van te veel kali eerder optreden naarmate de grond kalirijker is. Aan de hand van grondonderzoek kan worden aangegeven hoeveel kali ongeveer nodig is.

Hoewel er dus redenen zijn om de kalibemesting aan aardappelen met mate te geven, moet aan de andere kant ook gewaarschuwd worden tegen een te lage kalibemesting. In verband met de vorm van de opbrengstkromme (zie fig. 3) kan een te lage gift immers veel schadelijker zijn dan een te zware gift.

SAMENVATTING

Vatten wij de uitkomsten van ons onderzoek over de vergelijking van verschillende kalivormen bij aardappelen nog eens in het kort samen, dan kan worden opgemerkt, dat, wanneer het gaat om de knolopbrengst op zware gronden, alle kalivormen ongeveer gelijkwaardig zijn en in het voorjaar kunnen worden toegediend.

Op veenkoloniale grond en op zandgrond heeft evenwel gebruik van k-40, in vergelijking met andere kalimeststoffen, een opbrengstdaling tengevolge, die niet geheel wordt opgeheven door najaarstoediening, omdat dan enerzijds het schadelijke chloor niet volledig wordt uitgewassen, terwijl anderzijds ook kali door uitspoeling verloren gaat.

Gaat het om de zetmeelopbrengst, dan leidt het gebruik van k-40, wederom in vergelijking met andere kalimeststoffen op alle bodemtypen tot een opbrengstderving, die meest door najaarstoediening niet geheel wordt opgeheven. Bemesting met chloorvrije kali als bv. zwavelzure kali en patentkali verdient daarom in dit geval bij dit chloorgevoelig gewas de voorkeur. Kalisalpeter is met deze chloorvrije kalivormen tenminste gelijkwaardig en heeft als mengmeststof het voordeel, dat er tevens reeds stikstof mee wordt gegeven.