

OVERDRUK

UIT HET LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT, MAANDBLAD VAN HET
NED. GENOOTSCHAP VOOR LANDBOUWWETENSCHAP.

47ste Jaargang No. 578.

October 1935.

632.161:631.811.2:631.811.3
631.557:633.1

BIBLIOTHEK
INSTITUUT VOOR
BODEMVRUCHTBAARHEID
GRONINGEN

SEPARAAT
No. 14296

De invloed van kali- en fosforzuurgebrek op de verhouding van korrel- en stroo- opbrengst bij graangewassen

door

Dr. F. VAN DER PAAUW.

(Rijkslandbouwproefstation, Groningen).

Bij de opbrengstbepaling van bemestingsproeven met granen wordt gewoonlijk zowel de opbrengst aan korrels als die aan stroo afzonderlijk bepaald. Deze werkwijze heeft zin, niet slechts omdat het stroo als een belangrijk bijproduct beschouwd moet worden, maar ook omdat de gezamenlijke beoordeeling van beide bestanddeelen ons in staat zal stellen een beter oordeel te vormen over de bemestingstoestand van de bodem. Het zaad en de stengel vervullen in het plantenleven geheel verschillende functies, het is dus a priori niet onwaarschijnlijk, dat een gebrek aan een noodzakelijke voedingsstof zich eerder in het eene dan in het andere bestanddeel zal openbaren. Zou men zich dus aan de beoordeeling van een enkel bestanddeel houden — hetgeen praktisch natuurlijk neer zal komen op die van het waardevolste deel, de korrels — dan is het gevaar niet buitengesloten, dat juist de eerste gebrekssymptomen, die in het bijzonder voor de praktijk van beteekenis zijn, aan de waarneming zouden kunnen ontsnappen. Hierbij komt, dat men bij de bewerking van proefveldresultaten vooral die factor zal willen beschouwen, welke het gevoeligst op veranderingen van de in studie genomen bodemfactor reageert.

Ondanks deze voordeelen van een dubbele bepaling van de opbrengst ziet men toch zeer vaak, dat in mededeelingen over veldproeven met granen een vermelding van de opbrengst aan stroo achterwege blijft. Hoewel deze onvolledigheid soms veroorzaakt wordt door de noodzakelijkheid om de behandeling te beperken, mag men zich toch afvragen, of deze proeven door een vollediger vermelding van de opbrengst niet aan waarde gewonnen zouden hebben. Zelfs kan de vraag gesteld worden of, indien beperking geboden was, een bepaling van de stroo-opbrengst niet de voorkeur zou hebben kunnen verdienen boven een bepaling van de korrel-opbrengst. Dit laatste zou het geval zijn, als de stroo-opbrengst sterker de gevolgen van voedseltekort zou ondervinden dan de korrel-opbrengst.

In het volgende zal op deze punten nader worden ingegaan. De resultaten van Nederlandsche kali- en fosforzuurproefvelden waar, met graan als gewas, op de onbemeste of onvoldoende bemeste objecten kali- of fosforzuurgebrek optrad en waarbij de opbrengsten aan korrel en stroo werden bepaald, zijn bijeengebracht. Hierbij zijn enkele resultaten van Duitse proeven gevoegd, welke in Duitse tijdschriften (*Landwirtschaftliche Jahrbücher*; *Zeitschrift für Pflanzenernährung. Düngung und Bodenkunde*; *Landwirtschaftliche Versuchsstationen B*) gevonden werden. De resultaten betreffen alle uitsluitend veldproeven. In grafieken is de opbrengst aan korrels op onbemeste of onvoldoende met kali of fosforzuur bemeste objecten, in procenten van de opbrengst van volledig bemeste objecten, uitgezet tegen de daling van de opbrengst in procenten aan stroo. De gewassen rogge, haver en tarwe worden afzonderlijk behandeld.

Er is bij het bijeenbrengen van de gegevens geen rekening gehouden met de grondsoort waarop het gewas verbouwd werd, noch met rasverschillen, en evenmin met de vorm van de kali- en fosforzuurmeststoffen, aangezien daartoe het aantal gevallen te klein was. Ongetwijfeld zou de bestudeering aan waarde gewonnen hebben wanneer dit wel had kunnen gebeuren. Wat het laatste punt betreft wijzen wij b.v. op het verschillende chloorgehalte, dat kalimest kan hebben, en op het kalkgehalte van Thomasslakkenmeel. In sommige gevallen wordt dus niet zuiver de invloed van het kali of het fosforzuur onderzocht, maar misschien tevens die van een bijbestanddeel. Wij zijn over deze bezwaren heengestapt in de overweging, dat het ons slechts om een globaal beeld te doen is. Bovendien zal de fout, welke door de onnauwkeurigheid van de opbrengstbepaling teweeggebracht wordt, vaak grooter zijn dan andere fouten, daar een groot aantal gegevens afkomstig is van oude, oriënterende proefvelden zonder parallellen, waarvan de nauwkeurigheid niet te hoog aangeslagen mag worden.

Er werden in het geheel de volgende aantallen gegevens verzameld:

Kaligebrek	bij	rogge	78
„	„	haver	50
„	„	tarwe	40
Fosforzuurgebrek	„	rogge	136
„	„	haver	62
„	„	tarwe	26

De resultaten waren als volgt:

I. Kaligebrek.

a. *Rogge* (fig. 1). Uit de figuur blijkt duidelijk, dat een *sterk* kaligebrek zich meer kenbaar maakt in de korrel- dan in de stroo-opbrengst, immers de punten liggen voor het grootste deel boven de gestippelde lijn, die gelijk effect op korrel en stroo aangeeft. Een *gering* kaligebrek (punten rechts in de figuur, opbrengsten slechts weinig kleiner dan 100) bleek in enkele gevallen duidelijker in de opbrengst aan stroo waar te nemen. Het is daarom wel wenschelijk, vooral in twijfelgevallen, ook aan deze laatste aandacht te schenken.

b. *Haver* (fig. 2). Haver is een gewas waarbij een kalitekort zich veel minder in de korrelopbrengst kenbaar maakt dan bij de andere graangewassen (zie b.v. ook C. M e i j e r, 1). In de weinige gevallen dat de opbrengstdaling vrij sterk was, krijgt men de indruk, dat het stroo iets minder schade ondervindt dan de korrel. Anders is het evenwel bij geringer kaligebrek; het is zeer opvallend dat de stroo-opbrengst in de meerderheid van deze gevallen eerder het kalitekort aangeeft dan de korrelopbrengst. Zelfs ziet men, dat een zeker tekort aan kali soms gunstig op de korrelopbrengst gewerkt schijnt te hebben (korrelopbrengst $>$ 100, zie fig. 2), hoewel het stroo een duidelijk verminderde opbrengst gaf. Haver is dus een

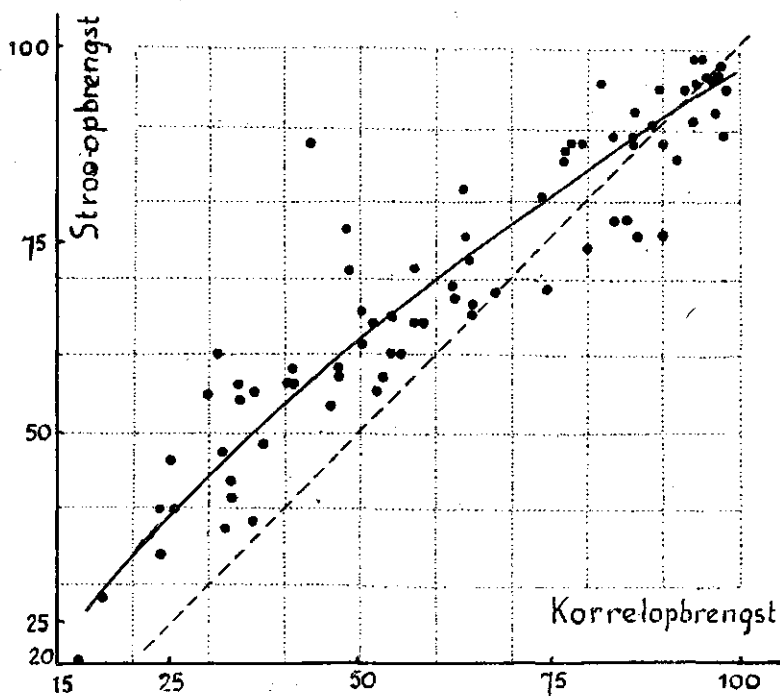


Fig. 1. Verhouding van korrel- en stroo-opbrengst bij kaligebrek in procenten van een volledige oogst bij rogge.

(Abb. 1. Verhältnis von Korn- und Strohertrag bei Kalimangel in Prozenten einer Vollernte bei Roggen).

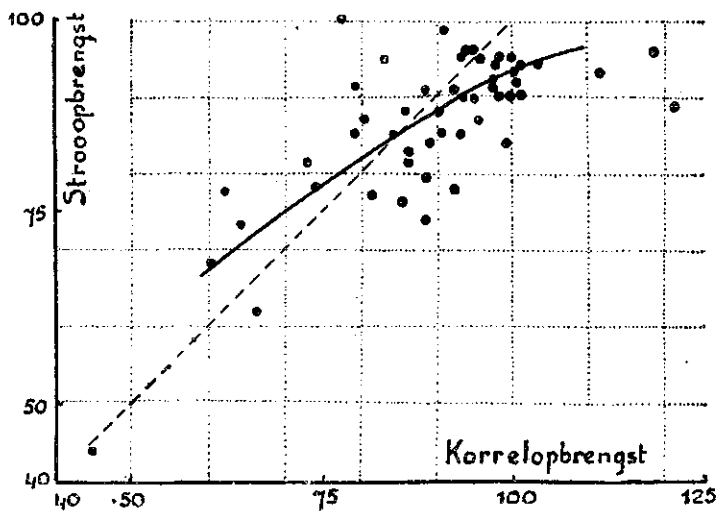


Fig. 2. Verhouding van korrel- en stroo-opbrengst bij kaligebrek in procenten van een volledige oogst bij haver.
 (Abb. 2. Verhältnis von Korn- und Strohertrag bei Kalimangel in Prozenten einer Vollernte bei Hafer).

voorbeeld van een gewas waarbij het in sommige gevallen van meer betekenis kan zijn de opbrengst aan stroo te kennen dan die aan korrels.

c. *Tarwe* (fig. 3). Tot een ongeveer gelijke conclusie als bij haver komt men bij de beschouwing van de resultaten met tarwe. Ook bij dit gewas schijnt het stroo gevoeliger een gering kalitekort aan te kunnen wijzen dan de korrels. De stroo-opbrengstcijfers zijn bij dit gewas dus in het algemeen voor een beoordeeling van de kalitoestand van de grond waardevoller dan die van de korrels.

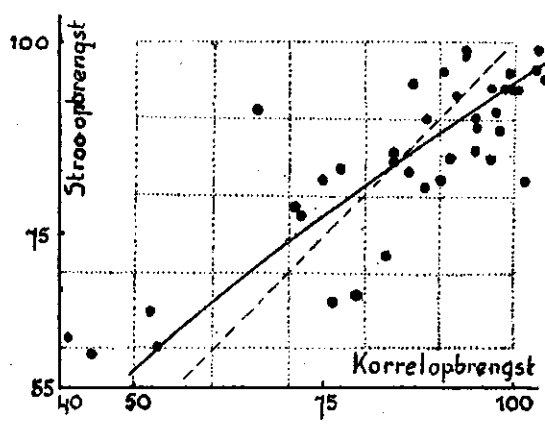


Fig. 3. Verhouding van korrel- en stroo-opbrengst bij kaligebrek in procenten van een volledige oogst bij tarwe.
 (Abb. 3. Verhältnis von Korn- und Strohertrag bei Kalimangel in Prozenten einer Vollernte bei Weizen).

II. Fosforzuurtekort.

a. *Rogge* (fig. 4). Het beeld is ongeveer hetzelfde als het beeld dat bij kaligebrek bij dit gewas gevonden werd. De opbrengst aan korrels lijdt in de meerderheid van de gevallen sterker onder het fosforzuurtekort dan die aan stroo. Bij gering fosforzuurtekort kan men echter in twijfel verkeerden welk deel het tekort het beste aangeeft. In ieder geval blijkt het stroo in een groot aantal gevallen meer achtergebleven te zijn dan de korrel, zoodat ook bij dit gewas een stroo-opbrengst bij een beoordeeling van de grond alle aandacht waard is.

b. *Haver* (fig. 5). In dit geval zijn de resultaten zeer uiteenlopend; er valt weinig regelmaat te bespeuren. Soms lijdt de korrel-opbrengst sterker onder het fosforzuurtekort, en soms de stroo-opbrengst.

c. *Tarwe* (fig. 6). Het aantal beschikbare gegevens is in dit geval het geringst. Toch schijnt de conclusie wel geoorloofd, dat het stroo een grootere opbrengstdepressie ten gevolge van fosforzuurtekort ondervindt dan de korrel. Vooral bij geringe gebreksverschijnselen schijnt de grootere daling van de opbrengst van het stroo wel vast te staan. Evenals bij kaligebrek zal men dus ook de eerste verschijnselen van fosforzuurtekort gemakkelijker kunnen vaststellen in de opbrengst van het stroo dan in die van de korrels.

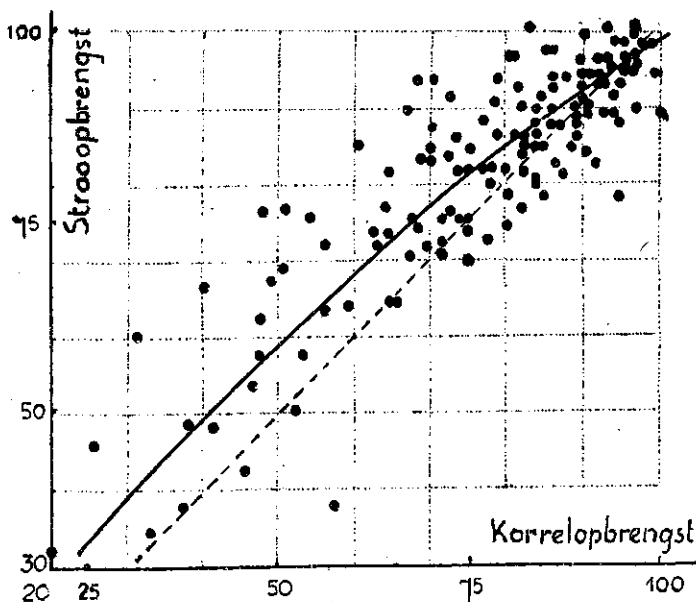


Fig. 4. Verhouding van korrel- en stroo-opbrengst bij fosforzuurtekort in procenten van een volledige oogst bij rogge.

(Abb. 4. Verhältnis von Korn- und Strohertrag bei Phosphorsäuremangel in Prozenten einer Vollernte bei Roggen).

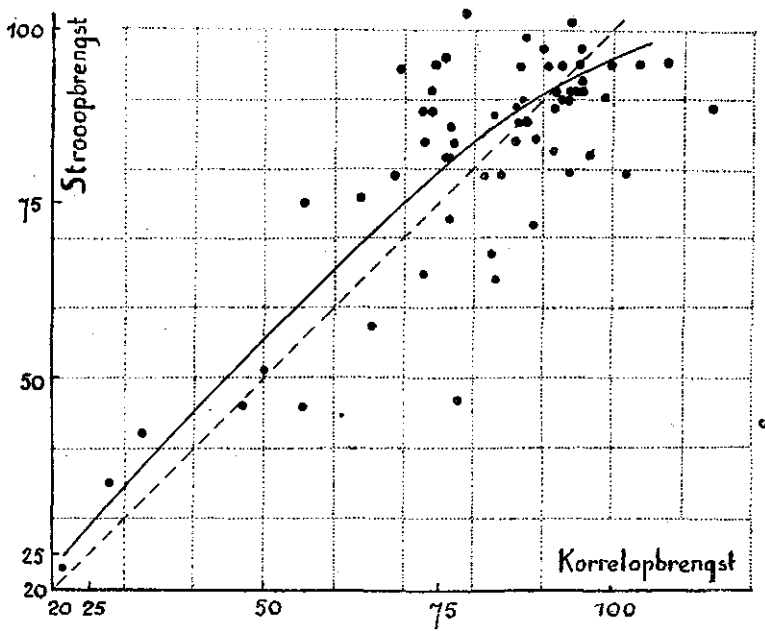


Fig. 5. Verhouding van korrel- en stroo-opbrengst bij fosforzuurgebrek in procenten van een volledige oogst bij haver.

(Abb. 5. Verhältnis von Korn- und Strohertrag bei Phosphorsäuremangel in Prozenten einer Vollernte bei Hafer).

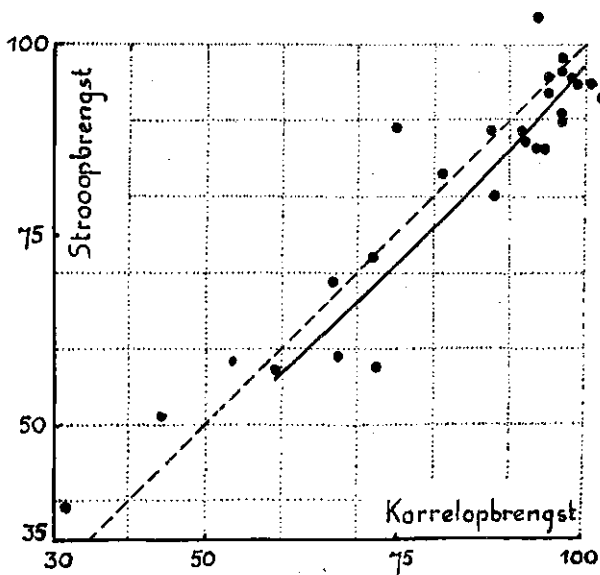


Fig. 6. Verhouding van korrel- en stroo-opbrengst bij fosforzuurgebrek in procenten van een volledige oogst bij tarwe.

(Abb. 6. Verhältnis von Korn- und Strohertrag bei Phosphorsäuremangel in Prozenten einer Vollernte bei Weizen).

Bespreking der resultaten.

Het is in het bovenstaande gebleken, dat rogge op voedseltekort reageert door een sterkere daling in de opbrengst aan korrels dan aan stroo, terwijl tarwe het omgekeerde beeld vertoont. Haver gedraagt zich wat kaligebrek betreft als tarwe, terwijl dit gewas op fosforzuurgebrek nogal onregelmatig reageert.

De in publicaties vaak gevolgde gewoonte om slechts de opbrengst aan korrels mede te deelen, is dus alleen voor rogge aanvaardbaar, voor zoover het tenminste mededeelingen betreft, die de opbrengst niet uitsluitend uit een economisch oogpunt beschouwen. Toch blijkt het in sommige gevallen ook bij dit gewas voor te komen, dat de gebreksverschijnselen sterker in het stroo tot uiting komen. Dit is vooral het geval als het voedselgebrek gering is. Het is daarom beter naast de korrelopbrengst ook de stroo-opbrengst te blijven beschouwen.

Voor tarwe en haver is de gewoonte om de stroo-opbrengst niet te vermelden of zelfs niet te bepalen in elk geval verwerpelijk, en verdient het eerder nog de voorkeur, wanneer beperking van arbeid geboden is, in de eerste plaats de stroo-opbrengst te bestudeeren.

Aan het hier meegedeelde zit een belangwekkende physiologische kant. Men zou zich kunnen voorstellen, dat diverse graangewassen op analoge wijze op fosforzuur- of kaligebrek zouden reageeren, en dat de verhouding tusschen korrel en stroo bij alle gewassen een overeenstemmende verandering zou ondergaan. Deze gelijkheid van reactie zou ons een aanwijzing kunnen geven over de rol, welke het kali- en het fosforzuur in de stengel resp. de korrel vervullen. Een gelijkheid in gedrag bleek echter niet te bestaan. Integendeel gedragen tarwe en rogge zich zoowel bij kali- als bij fosforzuurgebrek in tegengestelde zin. Tarwe vertoont in beide gevallen (althans als de vermindering van de opbrengst betrekkelijk gering is) een grootere depressie van de stroo-, en rogge van de korrelopbrengst.

Men zou nu de mogelijkheid kunnen opperen, dat de wijziging in de verhouding tusschen korrel en stroo in grootere mate afhankelijk is van de aard van het gewas dan van de aard van de factor, die de wijziging bewerkstelligt. De verhouding zou zich dus bij intreden van een voedingsstoornis in een bepaalde richting kunnen wijzigen, min of meer onafhankelijk van het feit of deze stoornis veroorzaakt wordt door een kali- of een fosforzuurgebrek, of wel dat een andere factor in onvoldoende toestand verkeert. Het zou er dan op neer komen, dat elk gewas poogt, dié eigenschap in goede toestand te verkrijgen, die biologisch van de hoogste beteekenis is. In het hier bestudeerde geval gaat het er dus om, of dit de hoogte van het gewas dan wel de zaadopbrengst is. Daar elke plantensoort in zijn strijd voor zijn voortbestaan aan bijzondere eischen moet voldoen, is het duidelijk, dat uit teleologische overwegingen bij elk graangewas een eigen wijze van reageeren verwacht mag worden. Bij dit streven om het doel te bereiken beschikt de plant over een groote mate van elasticiteit, zoodat het begrijpelijk wordt, dat de aard van de in het minimum verkeerende factor slechts een secundaire rol behoeft te vervullen.

Om de hier genoemde redenen, die wij als een hypothese uitspreken, zou het daarom interessant zijn als ook de reactie van de

gewassen ten opzichte van andere groeifactoren nagegaan kon worden.

De groote spreiding van de punten, welke vooral in het geval van fosforzuurgebrek bij haver voor den dag treedt, is misschien verklaarbaar (behalve door proeffouten, enz.) doordat het voedselgebrek op een verschillend tijdstip in de ontwikkelingscyclus van het gewas kan intreden. D e n s c h e n H u n n i u s (2) hebben kunnen nagaan, dat watergebrek bij haver tot in de periode van het in aar schieten wel de stroo-opbrengst verlaagt, maar niet de korrelopbrengst. Eerst in een latere periode wordt vooral de korrelvorming belemmerd. De resultaten van dit onderzoek maken het aannemelijk, dat ook in het geval van een tekort aan voedingsstoffen het tijdstip, waarop de bodem uitgeput begint te geraken, van beslissende invloed op het resultaat zal kunnen zijn.

Het wil ons voorkomen, dat men ook bij de bestudeering van de invloed van kali- en fosforzuurbemesting op de vastheid van het stroo met de in deze mededeeling vermelde feiten rekening zal moeten houden. Kali- en fosforzuurbemesting verbeteren de stroo-opbrengst bij tarwe relatief meer dan de korrelopbrengst; bij rogge integendeel minder. Het is dus bij tarwe, eerder dan bij rogge, te verwachten, dat ook de stevigheid van het stroo door kali- en fosforzuurtoediening bevorderd zal worden. Zekerheid hieromtrent bestaat er natuurlijk niet, maar wij opperen deze hypothese, omdat ze o.i. de aandacht waard is.

Zusammenfassung.

Der Einfluss von Kali- und Phosphorsäuremangel auf das Verhältnis von Korn- und Strohertrag bei Getreidearten.

In diesem Aufsatz werden die Änderungen im Verhältnis von Korn und Stroh, welche unter dem Einfluss von Kali- und Phosphorsäuremangel in Feldversuchen auftreten, untersucht. Es hat sich gezeigt, dass bei Hafer und Weizen oftmals die Erniedrigung des Strohertrags grösser ist als die des Kornertrags, während bei Roggen der Kornertrag stärker herabgesetzt wird (Abb. 1—6).

Die Bestimmung des Strohertrags ist in Düngungsversuchen nicht zu unterlassen, da geringe Mangelerscheinungen, namentlich bei Hafer und Weizen, aber bisweilen auch bei Roggen, deutlicher in dem Strohertrag als in dem Kornertrag zu erkennen sind.

Geciteerde literatuur:

1. C. Meijer: Bemestingsproeven op het oude proefveld te Sappemeer in de jaren 1882—1932. Versl. v. landbk. onderz. No. 40A, 939 (1934).

2. Prof. Dr. Densch en Dr. Hunnius: Der Einfluss des Wasserghaltes des Bodens zu verschiedenen Zeiten der Wachstumsperiode auf Ertrag, Verhältnis von Korn und Stroh und Aufnahme der Nährstoffe, namentlich der Phosphorsäure bei Hafer. Landw. Vers. St. 103, 91 (1925).

