

de stikstofbemesting van granen*

DR P. F. J. VAN BURG

8 De invloed van een late overbemesting met stikstof op de opbrengst, de zaaizaadkwaliteit en de bakkwaliteit van twee rassen zomertarwe

Uit onderzoek in 1959 (1) is gebleken, dat een late overbemesting met stikstof een te lage voorjaarsbemesting niet volledig kon compenseren, hoewel deze overbemesting op zichzelf wel een opbrengstverhogend effect had.

In 1962 werd dit probleem nogmaals aan de orde gesteld. Hiertoe werd op veenkoloniale grond (pH-KCl 5.1, humus 12.2%) een proefveld aangelegd.

Van deze proef werd behalve de hoogte van de opbrengst, ook de kwaliteit van de opbrengst bepaald. Het leek ons nuttig de verkregen gegevens in het kader van dit speciale graannummer van 'Stikstof' te vermelden. Voor een uitvoerige bespreking van het effect van het delen van de N-gift op de opbrengst wordt verwezen naar het artikel van Dr Dilz. Het probleem bakkwaliteit wordt behandeld door Ir Meppelink.

Proefopzet

Op 23 maart, vier dagen voor het zaaien van de tarwe, werden de volgende stikstoftrappen in de vorm van kalkammonsalpeter aangelegd: 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180 en 200 kg N per ha. Behalve de objecten 180 en 200 N werd iedere voorjaarsstikstoftrap aangelegd met en zonder overbemesting. Deze overbemesting, 40 kg N per ha in de vorm van kalksalpeter, werd uitgevoerd op 21 juni, toen het gewas in het stadium 'laatste blad aanwezig' was. Alle objecten lagen in viervoud.

* Dit artikel volgt met doorlopende nummering in de serie: 'Invloed van een stikstofoverbemesting op de opbrengst van granen' (no's 1-7).

RESULTATEN

Korrelopbrengst

De gegevens zijn samengevat in figuur 1. Uit deze figuur valt af te lezen, dat bij beide rassen de maximale opbrengst bereikt werd bij een stikstofgift van zo'n 120 tot 140 kg N per ha vroeg (vóór het zaaien). Verder blijkt uit figuur 1, dat de extra gift van 40 kg N per ha, gegeven vlak voor het in aar komen, slechts in het traject 0 N tot 120 N vroeg de opbrengst verhoogd heeft. In het traject 120 N tot 160 N vroeg werd met de late overbemesting geen opbrengstverhoging meer verkregen.

De proefopzet maakt het mogelijk om het effect van de late overbemesting ook te beschouwen als dat van een deling van de (totale) stikstofgift; zo kan bijv. de opbrengst bij 40 N vroeg + 40 N laat vergeleken worden met die bij 80 N vroeg + 0 N laat. Bezien we nu nogmaals figuur 1, dan is duidelijk te constateren, dat het delen van de stikstofgift geen gunstig effect heeft gehad. Dit geldt zelfs ook in het traject van de hoogste stikstofgiften.

In het koude voorjaar van 1962 ontwikkelde de tarwe zich traag. Hierdoor werd een stevig gewas verkregen, dat ook bij de hoogste vroege stikstofgiften, zelfs bij Peko, geen legering vertoonde.

Begin juli werden gewasmonsters genomen (alleen van het ras Peko) om de stikstoftoestand van het gewas vast te leggen. Het bleek, dat in het traject 140 N tot 200 N vroeg nog veel vrij nitraat in stengel en blad aanwezig was, terwijl in het traject 0 N tot 100 N vroeg nauwelijks enig vrij nitraat meer in de plant werd aangetroffen. Deze resultaten geven aan, dat het gewas in het traject 140 N tot 200 N nog over voldoende stikstof kon beschikken, terwijl



a



b



c



d

a Lengte en dichtheid bij Jufy (links) en Peko (rechts) 0 kg N.

b Lengte en dichtheid bij Jufy (links) en Peko (rechts) 180 kg N vroeg.

c Stand Jufy op 15 augustus 1962, 200 kg N vroeg.

d Stand Peko op 15 augustus 1962, 200 kg N vroeg. Het gewas "hangt" enigszins.

e Overzicht van het proefveld na het zichten. Voor meer gegevens over de beschermkapjes wordt verwezen naar het artikel van de heer Appelhof in dit nummer.



e

het gewas in het traject 0 N tot 100 N vroeg reeds duidelijk stikstofgebrek moest hebben (2).

Daardoor reageerde het gewas in het traject 140 N tot 200 N vroeg dus niet in opbrengst op de late extra bemesting. Dit was wel het geval in het traject 0 N tot 100 N vroeg (figuur 1).

In het algemeen kan gezegd worden, dat de opbrengstresultaten van deze proef geheel in overeenstemming zijn met die van vroeger genomen proeven, nl. dat een te lage stikstofbemesting in het voorjaar *niet volledig* gecompenseerd kan worden door een *late* extra bemesting(1).

Zaai- en zaadkwaliteit

Dank zij de welwillende medewerking van Dr Kloosterman, destijds directeur van de Stichting Keuringsdienst Veenkoloniën van de NAK, was het mogelijk

Fig. 1 — Invloed van een late overbemesting met stikstof op de opbrengst van twee rassen zomertarwe bij toenemende stikstofgiften in het voorjaar.

Fig. 2 — Invloed van een late overbemesting met stikstof op het duizendkorrelgewicht van geschoonde zomertarwe bij toenemende stikstofgiften in het voorjaar.

Fig. 3 — Invloed van een late overbemesting met stikstof op de kiemkracht (percentage ontkieming) van zomertarwe bij toenemende stikstofgiften in het voorjaar.

Fig. 4 — Invloed van een late overbemesting met stikstof op het percentage kiemschimmel bij toenemende stikstofgiften in het voorjaar.

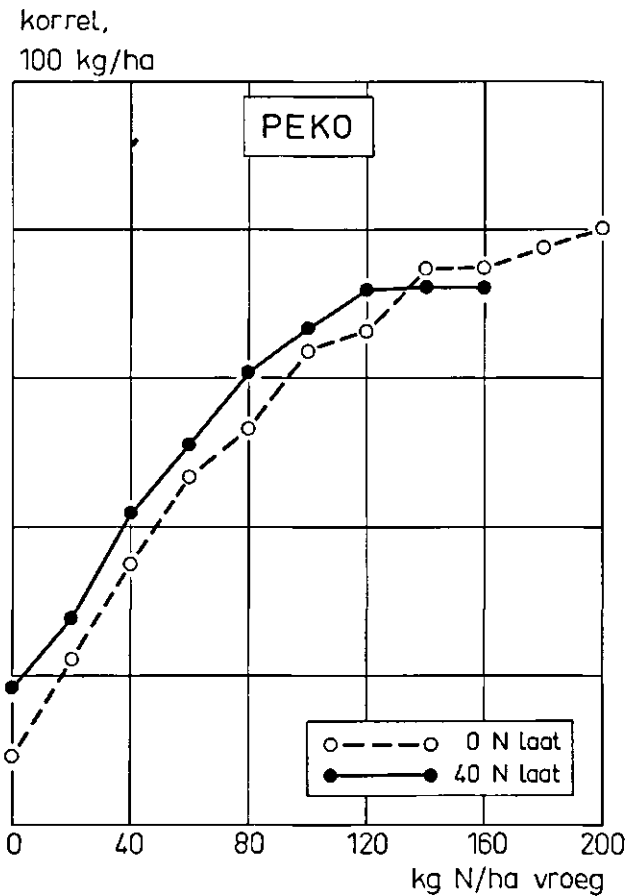
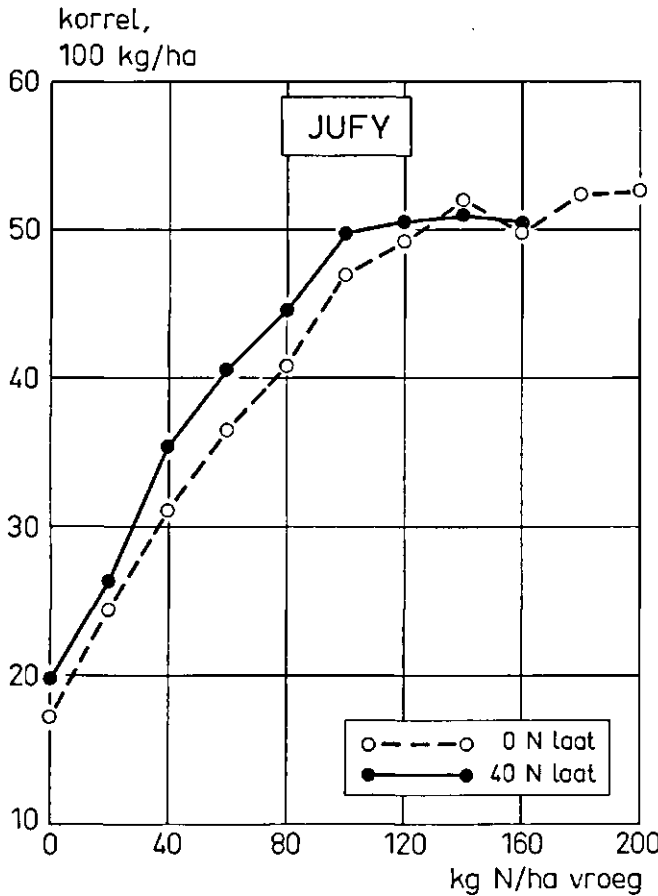


Fig. 1

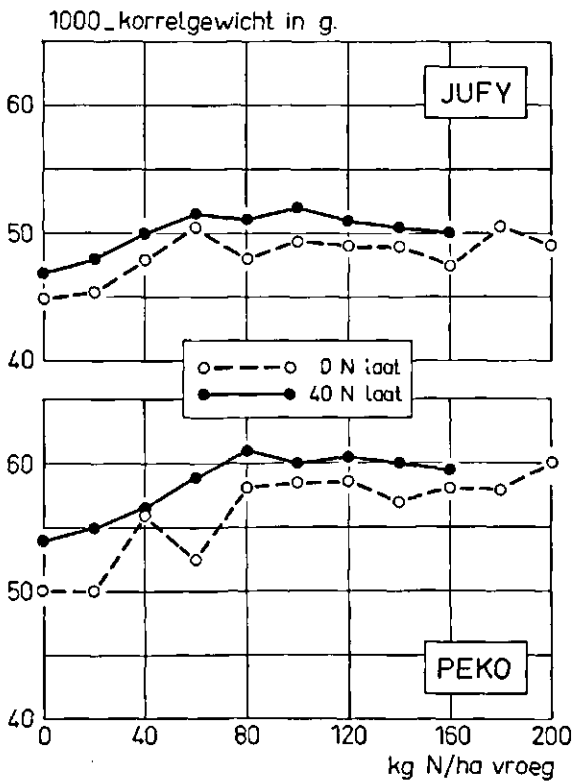


Fig. 2

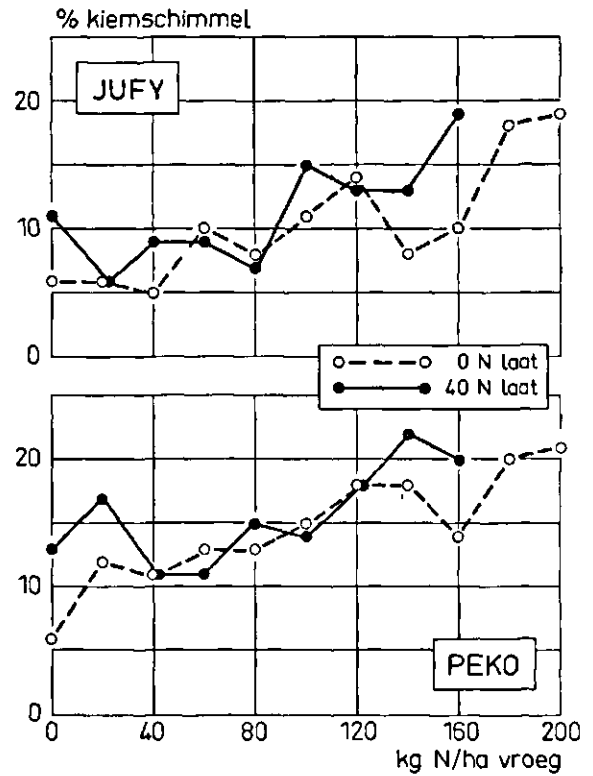


Fig. 4

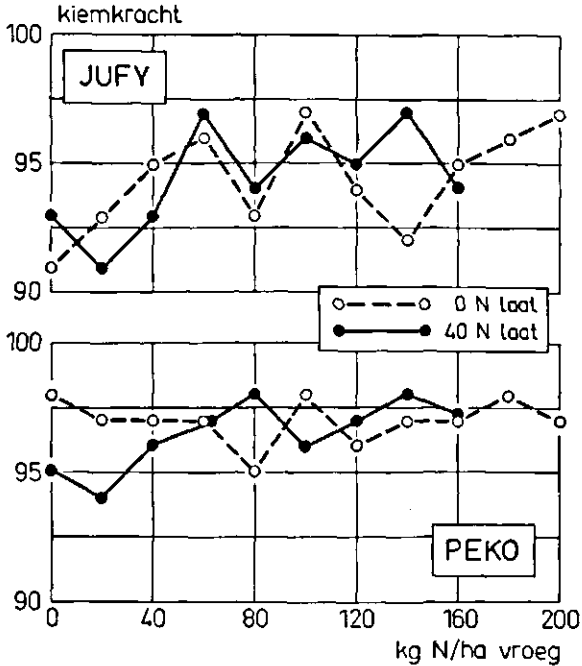


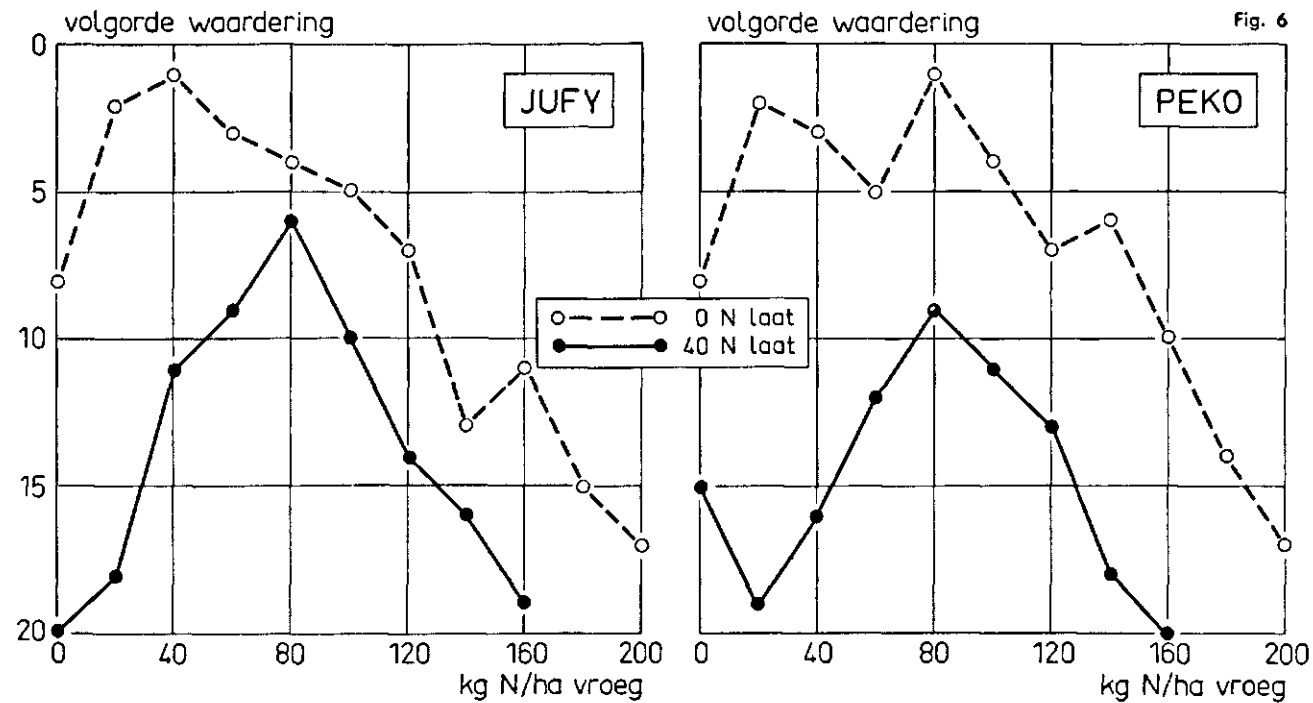
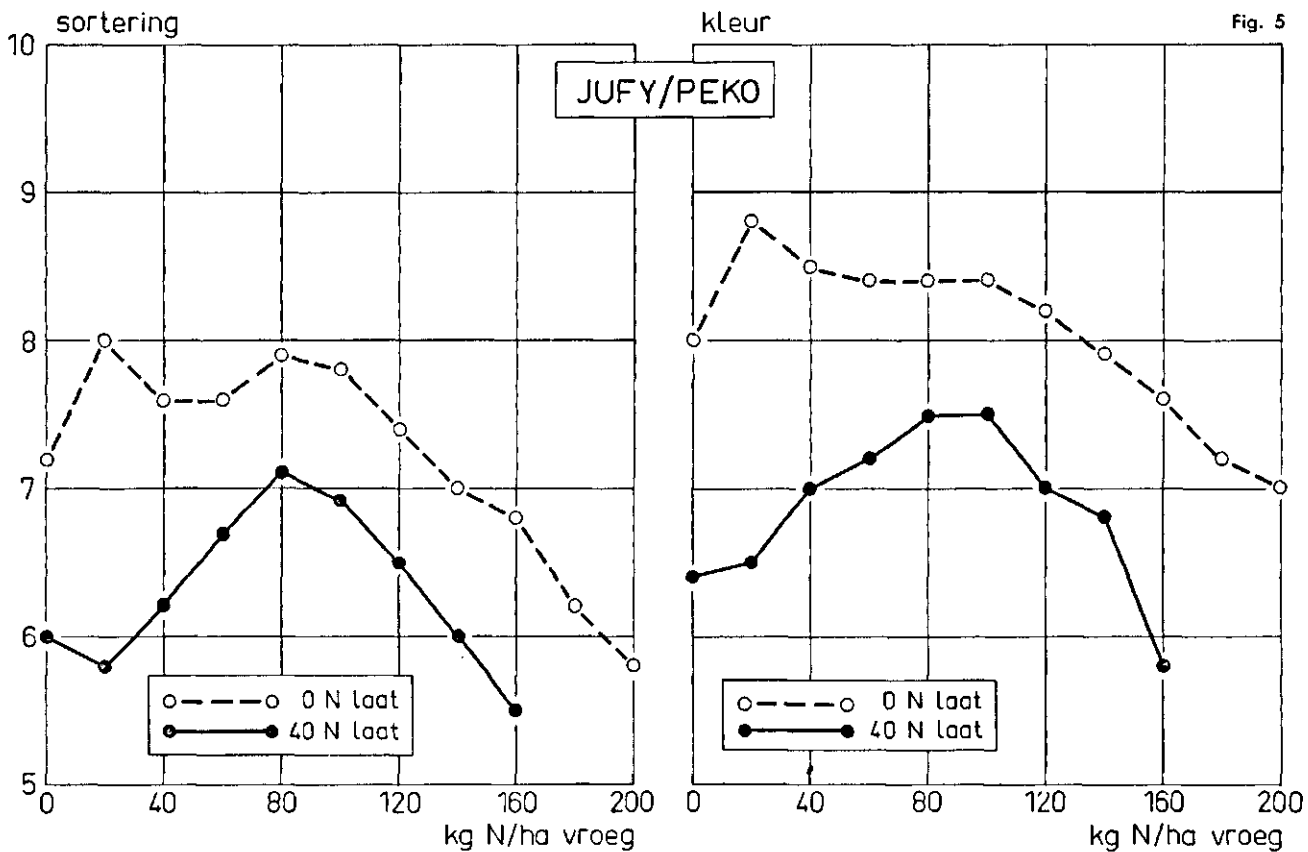
Fig. 3

alle monsters te laten onderzoeken op hun kwaliteit voor zaaizaad.

Na schoning van het zaad met de klipper over een 2.4 mm grondzeef werden de volgende bepalingen uitgevoerd: 1000-korrelgewicht, kiemkracht, en het percentage kiemschimmel. Verder werd de tarwe beoordeeld op kleur en sortering en tenslotte werd de volgorde van waardering vastgesteld.

De resultaten zijn weergegeven in de figuren 2, 3, 4, 5 en 6. Uit deze figuren blijkt het volgende:

- Het 1000-korrelgewicht van het geschoonde zaad is, zo goed als onafhankelijk van de vroege stikstofgift, verhoogd door de late overbesteding (figuur 2)
- De kiemkracht is niet beïnvloed door de late overbesteding (figuur 3)
- Het percentage kiemschimmel is toegenomen naarmate meer stikstof vroeg gegeven is. De late overbesteding lijkt geen invloed op het percentage kiemschimmel te hebben (figuur 4)



← Fig. 5 — Invloed van een late overbemesting met stikstof op sortering en kleur van de tarwekorrel als zaai­zaad bij toenemende stikstofgiften in het voorjaar.

Fig. 6 — Invloed van een late overbemesting met stikstof op de volgorde van waardering als zaai­zaad bij toenemende stikstofgiften in het voorjaar. Het monster met de beste waardering werd als nummer 1 geklasseerd, het monster met de slechtste waardering werd als nummer 20 geklasseerd (er waren per ras 20 monsters).

Fig. 7 — Invloed van een late overbemesting met stikstof op het percentage ruw-eiwit in de korrel bij toenemende stikstofgiften in het voorjaar.

d. Zowel kleur als sortering zijn zeer ongunstig be­invloed door de late overbemesting (figuur 5). De monsters van de overbemeste veldjes zijn ook bij de visuele waardering in rangorde gedaald (figuur 6). Beschouwen we de cijfers vanuit het oogpunt van een gedeelde stikstofbemesting (vroeg + laat) dan blijkt, zelfs bij een hoog stikstofniveau, een gift in éénmaal in het voorjaar altijd nog gunstiger dan een gedeelde gift.

Bakkwaliteit

Bij een volledig geïntegreerd Europees landbouw­beleid zullen aan de bakkwaliteit van de in Europa geproduceerde tarwes hogere eisen gesteld worden (zie het artikel van Dr S. Broekhuizen, elders in dit nummer).

Nu is het een bekend feit, dat er een duidelijk ver-

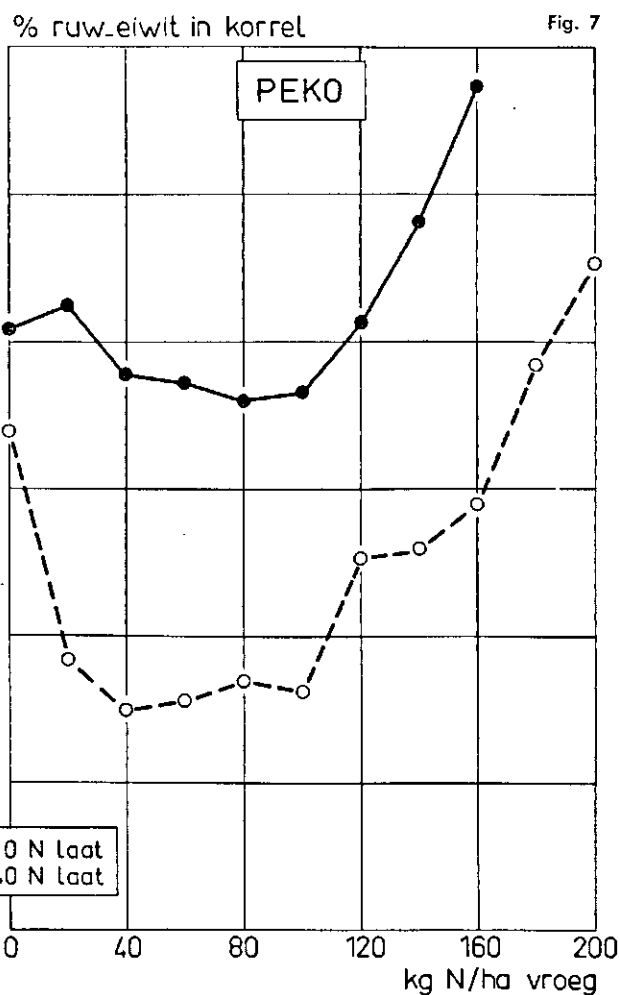
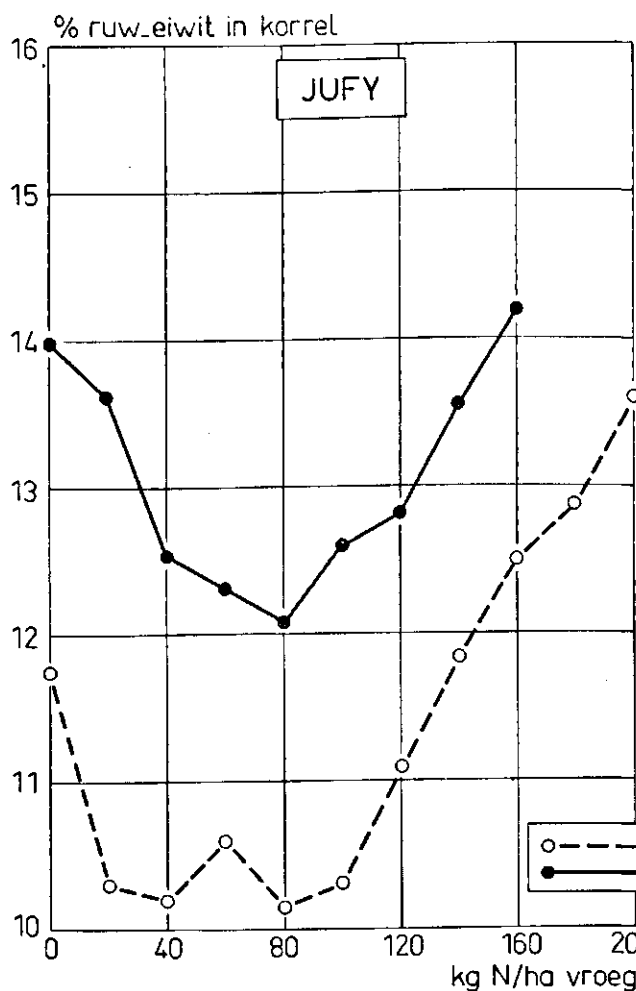


Fig. 7

band kan bestaan tussen het ruw-eiwitgehalte en de bakkwaliteit. Veelal gaat een verhoging van het ruw-eiwitgehalte gepaard met een verbetering van de bakeigenschappen.

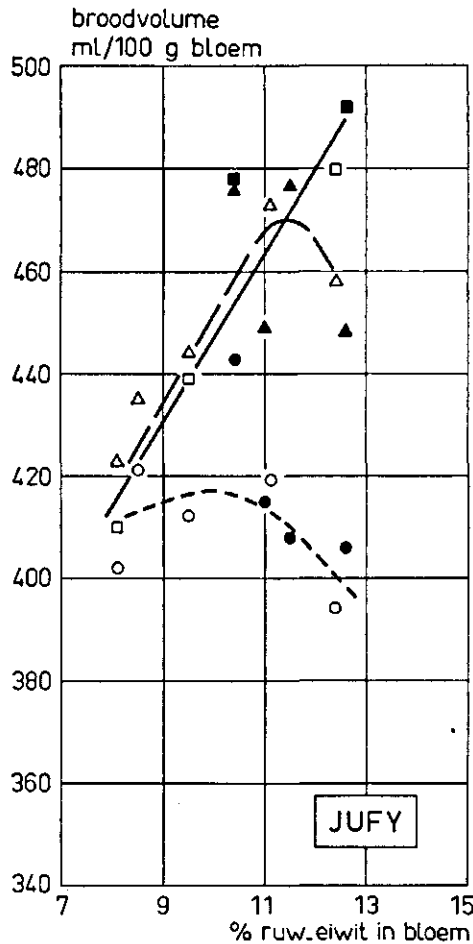
De invloed van de late overbesteding op het ruw-eiwitgehalte in de korrel kan uit figuur 7 worden afgelezen. In de eerste plaats blijkt dat het ruw-eiwitgehalte in het traject van 0 N tot 40 N vroeg daalt, in het traject van 40 N tot 100 N vroeg nagenoeg constant blijft en pas in het traject van 100 N tot 200 N vroeg sterk toeneemt.

De daling van het ruw-eiwitgehalte van 0 N tot 40 N vroeg moet worden toegeschreven aan 'verdunding'. Dit is een normaal verschijnsel op arme gronden, waar de eerste doseringen stikstof geheel gebruikt worden voor groei en productie. De stro-

en ook de korrelopbrengsten nemen in het onderhavige traject met bijna 100 procent toe. Het tegenovergestelde van 'verdunding' zien we in het traject van 100 N tot 200 N vroeg, waar de opbrengsten maar weinig meer toenemen. Hier wordt met de opgenomen stikstof juist een sterke verhoging van het ruw-eiwitgehalte verkregen.

Verder blijkt uit figuur 7, dat een late overbesteding in alle gevallen het ruw-eiwitgehalte in de korrel verhoogd heeft. Beschouwen we de gegevens vanuit een oogpunt van een gedeelde stikstofbemesting, dan kan gesteld worden dat ook een deling van de stikstofgift altijd tot een hoger ruw-eiwitgehalte geleid heeft. Dezelfde tendens zien we bij de ruw-eiwitgehalten in de bloem (zie tabel 1).

In hoeverre is nu de late overbesteding met stik-



bromaat- toevoeging g/100 kg	0 N laat	40 N laat	lijn
0	○	●	---
3	△	▲	---
4	□	■	---

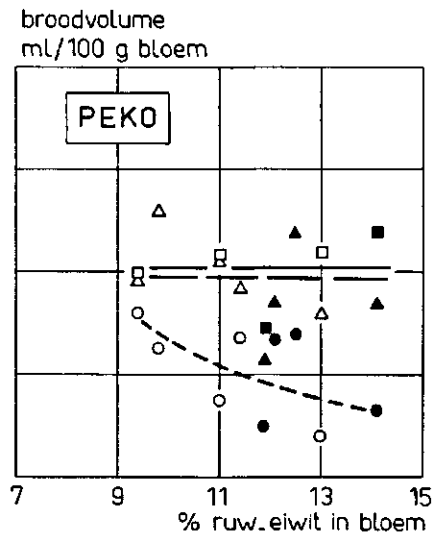
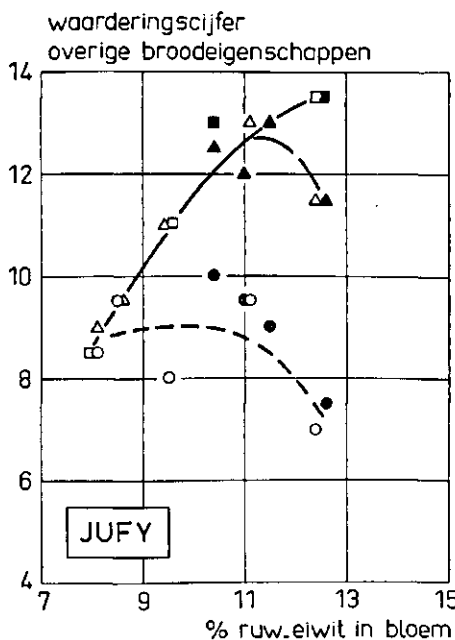


Fig. 8

Tabel 1. Invloed van voorjaarsstikstofgift en van late overbesteding op het ruw-eiwitgehalte van zomertarwe

stikstofbesteding kg N/ha		ruw-eiwitgehalte (% v.d. d.s.)			
vroeg	laat	Peko		Jufy	
		korrel	bloem	korrel	bloem
0	0	13,4	11,4	11,7	9,7
40	0	11,5	9,4	10,2	8,1
80	0	11,7	9,8	10,1	8,5
120	0	12,5	11,0	11,1	9,5
160	0	12,9	11,4	12,5	11,1
200	0	14,5	13,0	13,6	12,4
0	40	14,1	12,3	14,0	12,8
40	40	13,8	12,1	12,5	11,0
80	40	13,6	11,9	12,1	10,4
120	40	14,1	12,5	12,8	11,5
160	40	15,7	14,1	14,2	12,6

stof van invloed geweest op de bakkwaliteit? Hiertoe werden de monsters door het Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O. onderzocht (3). Het onderzoek naar de bakwaarde werd uitgevoerd met behulp van gestandaardiseerde bakproeven, waarbij wittebroden gebakken werden van ongeveer 400 gram. De uitvoering van deze bakproeven kwam in principe overeen met de in Nederland gebruikelijke wijze van broodbereiding. De bakproeven werden uitgevoerd met en zonder kaliumbromaat — een in Nederland veel gebruikte toevoeging aan het meel ter verbetering van de deeeigenschappen. Van de broden werd het volume bepaald, terwijl ze daarnaast ook beoordeeld werden op hun zgn. 'overige broodeigenschappen' nl. korstkleur, stand



bromaat-toevoeging g/100 kg	0 N laat	40 N laat	lijn
0	○	●	---
3	△	▲	- - -
4	□	■	—

Fig. 9

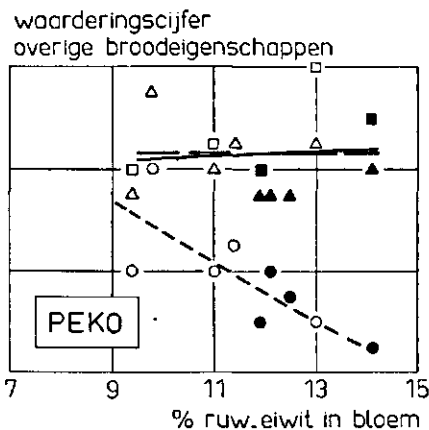


Fig. 8 — Verband tussen ruw-eiwitgehalte van de bloem en broodvolume bij twee tarwerassen. Het broodvolume werd bepaald bij toevoeging van verschillende hoeveelheden bromaat.

Fig. 9 — Verband tussen ruw-eiwitgehalte van de bloem en het waarderingcijfer voor 'overige broodeigenschappen' bij twee tarwerassen. De waardering voor 'overige broodeigenschappen' werd vastgesteld bij toevoeging van verschillende hoeveelheden bromaat. Het waarderingcijfer 'overige broodeigenschappen' wordt verkregen door somming van de waarderingcijfers voor korstkleur, stand en scheuring van het brood, kruimstructuur en kruimkleur.

en scheuring van het brood, kruimstructuur en kruimkleur.

In figuur 8 en 9 is het broodvolume resp. het waarderingcijfer voor de 'overige broodeigenschappen' uitgezet tegen het ruw-eiwitgehalte in de bloem. (De gegevens van de objecten 0 N en 0 N vroeg + 40 N laat hebben we, wegens hun afwijkend gedrag, niet in deze grafieken opgenomen.)

De Peko monsters gaven bij de bakproeven aanleiding tot moeilijkheden. Ondanks verschillende voorzorgsmaatregelen werden met Peko broden met een laag broodvolume verkregen. Zonder toevoeging van kaliumbromaat daalde het broodvolume met toenemend ruw-eiwitgehalte; bij toevoeging van kaliumbromaat (3 resp. 4 gram per 100 kg bloem) had het ruw-eiwitgehalte geen invloed op het broodvolume. Deze zelfde tendens is waar te nemen in figuur 9 voor het waarderingscijfer van de 'overige broodeigenschappen'.

De Jufy had een aanzienlijk betere bakkwaliteit dan de Peko hetgeen o.a. tot uiting kwam in veel hogere broodvolumes. Uit de figuren 8 en 9 blijkt, dat er bij Jufy een duidelijke interactie bestaat tussen het ruw-eiwitgehalte van de bloem en de hoeveel-

heid bromaat. Zonder bromaattoevoeging had een verhoging van het ruw-eiwitgehalte geen of zelfs een negatieve invloed op de bakkwaliteit. Bij toevoeging van 3 gram kaliumbromaat per 100 kg bloem had een verhoging van het ruw-eiwitgehalte van 8 naar 11 procent een zeer gunstig effect, terwijl een verhoging van 11 naar 12.5 procent ruw-eiwit pas gunstig was bij toevoeging van 4 gram kaliumbromaat per 100 kg meel.

Figuren 8 en 9 leren ons dus, dat een verhoging van het ruw-eiwitgehalte op zichzelf nog niet hoeft te betekenen, dat dan ook de bakkwaliteit verbetert: bij Jufy betekende een stijging van het ruw-eiwitgehalte, dat de 'potentiële' bakkwaliteit gestegen was, bij Peko daarentegen nam de potentiële bakkwaliteit nauwelijks toe.

SAMENVATTING

- Een late overbemesting van 40 kg N per ha op twee rassen zomertarwe bleek alleen enig effect op de opbrengst te sorteren wanneer de voorjaarsgift onvoldoende was (in deze proef minder dan 120 kg N per ha). In plaats van een late overbemesting had men beter alle stikstof vroeg kunnen geven, m.a.w. het delen van de totaal benodigde hoeveelheid stikstof was ongunstig. Zelfs bij de hoogste stikstofgiften vroeg trad geen legering op.
- De kwaliteit van het graan als zaaizaad werd, over het geheel genomen, ongunstig beïnvloed door een late overbemesting.
- De bakkwaliteit kon door een late overbemesting verhoogd worden. In de eerste plaats speelde hierbij het tarwe ras een rol, terwijl in de tweede plaats ook de hoeveelheid kaliumbromaat — die aan het meel wordt toegevoegd om de deeg-eigenschappen te verbeteren — hierbij van groot belang was.

LITERATUUR

1. VAN BURG, P. F. J. en G. H. ARNOLD, *Stikstof* 3, 1960, 78-86.
2. VAN BURG, P. F. J., *Versl. Landb. Onderzoek* nr. 68. 12, 1962, pp 131.
3. MEPPÉLINK, E. K., *Instituut Graan, Meel en Brood, T.N.O., Rapport* nr. 63-81, 1963 (opdracht nr. 4058).