

DIE INVLOED VAN STIKSTOFBEMESTING EN BLOMDATUM OP DIE OPBRENGS EN OPBRENGSKOMPONENTE
VAN KORTSTROOI- EN LANGSTROOIKORINGVARIËTEITE

(With summary in English)

G. H. CRAVEN en E. W. LAUBSCHER,

Winterreënstreek en Fakulteit van Landbou, Universiteit van Stellenbosch.

Uittreksel

Twee langstrooi-koringsoorte *Lee-Mida* en *Veranopolis* en twee kortstrooi-soorte 3399-4-3 en 3400-1-3 het dieselfde op verhoogde stikstofbemesting, wat met planttyd toegedien is, gereageer. Van drie opbrengskomponente, aardraende halms, korrelgetal en korrelgewig is eersgenoemde twee sterk deur stikstofbemesting bevoordeel. Die kortstrooi-soorte het as 'n klas hoër opbrengs gelewer as gevolg van 'n groter getal vrugbare halms per plant en meer korrels per halm. Die voortreflikheid van kortstrooi-soorte lê grootliks daarin dat hulle 'n hoër stikstofbemesting kan trotseer sonder om te gaan lê.

Die twee kortstrooi-soorte het beduidend vroeër as die 2 langstrooi-soorte gebloom maar stikstof het geen invloed op blomtyd gehad nie. 'n Beduidende kurwilineêre regressie tussen opbrengs en blomtyd is verkry. Die feit dat 3400-1-3 die hoogste geproduseer het, word verklaar omdat die blomdatum van hierdie soort die beste met die „optimum blomdatum“ vir Welgevallen saamgeval het.

Inleiding

Borlaug (1965) beklemtoon dat die skouspelagtige toename in koringproduksie, van 330 miljoen metrieke ton in 1945 tot 2,200 miljoen in 1964, wat in Meksiko behaal is, grootliks aan die groter verbruik van ekonomiese hoeveelhede kunsmis, en meer onlangs die groot-skaalse saai van kortstrooikoringvariëteite, toegeskryf kan word. In sekere besproeiingsstreke is die opbrengs per eenheidsoppervlakte van drie to 25 sak per morg opgeskuif deur geskikte kortstrooi-variëteite met tot 300 lb stikstof per morg te bemes.

Volgens Borlaug (1965) lê die voortreflikheid van die kortstrooikoringsoorte daarin dat hulle 'n hoër bemesting, veral stikstofbemesting, kan verdra. Hoë vlakke van stikstofbemesting op konvensionele medium-lank tot langstrooi-variëteite veroorsaak dikwels swak opbrengs weens omval. (Pauli & Laude, volgens du Plessis, 1965).

In sy aanbevelings oor die bemesting van wintergraan in Wes-Kaapland maak Volschenk (1967) melding van die gevaar van 'n te hoë bemesting onder droë-landtoestande, en word, afhangende van die jaarlikse gemiddelde reënval, 12 tot 80 lb stikstof per morg aanbeveel.

Behalwe bemesting en kortstrooikoringsoorte as beheerbare faktore om opbrengs te verhoog kan die daargestelling en algemene verbouing van aangepaste variëteite in 'n uiteenlopende edafiese/meteorologiese gebied produksie aansienlik bevorder. In Australië is so 'n wyksindeling van die graanproduserende gebiede gemaak en word verskillende variëteite jaarliks vir elke

wyk aanbeveel, o.a. deur Brown & Fitzsimmons (1968).

Materiaal en metode

Vier koringsoorte, twee waarvan kortstrooi- en twee langstrooitipes is, is op 20 Junie 1967 op die proefplaas Welgevallen van die Stellenbosch-Elsenburgse Landboukollege in 'n gerandomiseerde blokontwerp met gesplete persele en vier herhalings geplant. Sub-persele het bestaan uit 4 rye, 10 voet lank en 9 duim spasiëring tussen rye. Die saaidigtheid van 5 gm per ry kom neer op ± 130 lb saad per morg. Die proef was van reënval afhanklik.

Kalksteenammoniumnitraat (21.5% N) is sekuur afgeveeg en aan sub-persele toegedien sodat 'n bemesting van 0, 60, 120 en 180 lb stikstof per morg nageboots is.

Blomtye (antese) is op die hoofhalms van 4 gemerkte plante per sub-perseel van twee herhalings nagegaan. Met oestyd is graanopbrengs per sub-perseel, asook opbrengskomponente van die hoofhalm van die 128 gemerkte plante, aangeteken.

Plaaslik geteelde kortstrooi-lyne 3399-4-3 en 3400-1-3, wat derivate is van die dwergtipe Norin Brevor, en ingevoerde langstrooi-soorte *Lee-Mida* en *Veranopolis* is gebruik.

Resultate

Perseelopbrengs

Ten spyte daarvan dat stikstofbemesting slegs met planttyd toegedien is, en dat 11.4 duim reën (290 mm) tussen planttyd en fisiologiese rypheid gemeet is, toon die analise van variansie van opbrengs in Tabel 1 dat

TABEL 1. Ontleding van variansie van graanopbrengs (gm)

Komponent van variansie	Vg	Gem. som van kwadrate
Herhalings	3	
Inskrywings (I)	3	84601**
Tussen strooitipes	1	114837**
Binne kort tipes	1	18672*
Binne lang tipes	1	120295**
Fout (a)	9	2613
Stikstofbemesting (N)	3	218051**
Lineêre regressie	1	627023**
Kwadratiese regressie	1	27101*
R e s	1	28 ^{NB}
Interaksie (I × N)	9	2196 ^{NB}
N × Tussen strooitipes	3	3986 ^{NB}
N × Binne kort tipes	3	1216 ^{NB}
N × Binne lang tipes	3	1385 ^{NB}
Fout (b)	36	3778

** : betekenisvol by P = 0.01 * : betekenisvol by P = 0.05
NB: onbeduidend

TABEL 5. Gemiddelde blomtyd in dae na planttyd van kort- en langstrooikoringsoorte en die invloed van stikstofbemesting

Strooitipe	Inskrywing	Blomtyd	Bemesting	Blomtyd
Kort	3399-4-3	112.4	Geen stikstof	117.0
	3400-1-3	113.5 114.6		60 lb/morg
Lank	Lee-Mida	121.0	120 lb/morg	117.1
	Veranopolis	121.2	180 lb/morg	117.8
	K.B.V. (P=0.05)	11.3 5.3	K.B.V. (P=0.05)	2.5
Koëffisiëntvariasie (%)		1.4		

Gemiddeld vir behandelings = 117.3 dae = 15.3 October 1967.

Dit is duidelik dat stikstofbemesting geen uitwerking op blomtyd gehad het nie. Ook het die analise van variansie van blomtyd geen lineêre of kurwilineêre verband aan die lig gebring nie. Terwyl die vier inskrywings onderling nie statisties van mekaar verskil nie, het die kortstrooitipes beduidend vroeër as die gemiddelde blomtyd van die twee langstrooitipes gebloom.

Aangesien beide die opbrengs en gemiddelde blomtyd van die sub-persele van twee herhalings bekend is, kon die regressie van opbrengs op blomtyd bereken word (Tabel 6).

Alhoewel daar geen eenvoudige reglynige verband tussen opbrengs en blomtyd bestaan nie, blyk dit dat die verband in werklikheid beduidend kurwilineêr is.

In Fig. 3 word die gemiddelde perseelopbrengs en blomdatum van al vier soorte met lyn a aangedui, terwyl die kurwilineêre verband deur lyn b geïllustreer word.

Omdat al vier soorte verhoudelik dieselfde op bemesting gereageer het, kan die goeie produksie van 3400-1-3 aan een of meer van die volgende faktore toegeskryf word:

TABEL 6. Lineêre en kwadratiese regressie van opbrengs op blomtyd van kort- en langstrooitipes saam

Bron van variasie	V G	Gem. som kwadrate	F—waarde
Lineêre regressie	1	17,128.1	1 NB
Afwyking	30	18,737.4	—
Kwadratiese regressie	2	70,521.4	4.667*
Afwyking	29	15,110.6	—
Totaal	31	—	—

Afname in S. Kw. a.g.v. passing van kwadratiese funksie, F = 8.201**

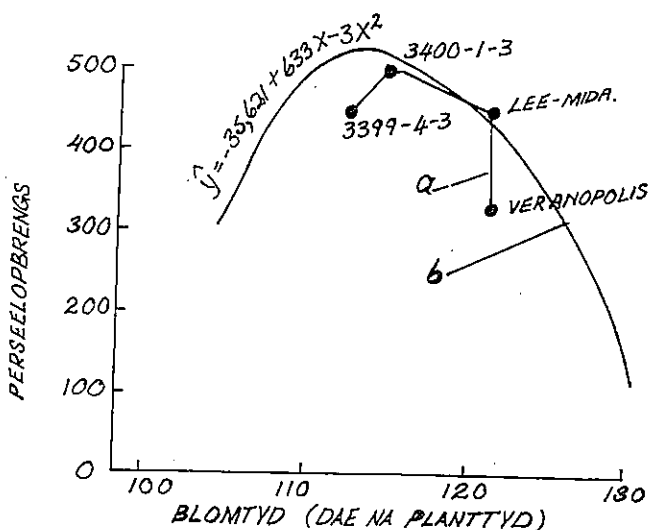


Fig 3 Gemiddelde opbrengs van twee kortstrooi- en twee langstrooitipes teenoor gemiddelde blomtyd (lyn a), en kurwilineêre regressie van opbrengs op blomtyd (lyn b).

- (a) dit is 'n beter genotipe as die ander drie;
- (b) dit was beter by die proeftoestande aangepas;
- (c) 'n kombinasie van (a) en (b).

Dit kan matematies bereken word dat die optimum blomdatum van hierdie proef op 15 Oktober geval het, d.w.s. 114.2 dae na planttyd. Opvallend is dat die gemiddelde blomtyd van 3400-1-3, nl. 114.6 dae, baie goed hiermee ooreenstem. Dit is dus moeilik om op grond van die getuieis van hierdie proef te besluit watter een van die vier inskrywings geneties die beste produseer het. 'n Groter getal vergelykings by ander kombinasies van omgewingstoestande, of by gekontroleerde toestande, is nodig om genotipiese verskille met 'n groter mate van sekerheid vas te stel. Dit is ook deur hierdie laboratorium waargeneem dat die belang van optimum blomdatum afneem namate meer grondvog oor die groeiseisoen beskikbaar is.

Bogenoemde probleem word ondervind sodra verskille in ontwikkelingsritme tussen genotipes in 'n onbeheerde omgewing voorkom. Dieselfde tipe verklaring as vir opbrengs en blomtyd mag moontlik ook vir verskille in ander morfologiese kenmerke en opbrengskomponente verantwoordelik wees.

Samevatting

Die proef lewer bewys dat stikstofbemesting nog steeds een van die kragtige hulpmiddels is om die opbrengs van koring te verhoog, al word dit slegs met planttyd toegedien (Tabel 1, Fig. 1).

Verhoudelik het die vier inskrywings wat getoets is, 3399-4-3, 3400-1-3 *Lee-Mida* en *Veranopolis* dieselfde op bemesting gereageer en al die ander kenmerke wat aangeteken is (Tabel 1). Die voortreflikheid van kortstrooikoringtipes lê grootliks daarin dat hulle 'n hoër stikstofbemesting kan trotseer sonder om die ekonomies nadelige simptome van platval te openbaar. As klas was die gemiddelde opbrengs van die twee kortstrooitipes, betekenisvol ($P=0.01$) hoër as dié van die langstrooitipes, terwyl die hoogste enkele opbrengs deur die kortstrooitipe 3400-1-3 behaal is (Tabel 2).

Van die drie sg. opbrengskomponente, nl. getal vrugbare halms per plant, gemiddeld getal korrels per halm en gemiddelde korrelgewig, is eersgenoemde twee sterk deur stikstofbemesting bevoordeel (Tabel 3). In die geval van gemiddelde gewig per korrel is die verband minder skouspelagtig en het die hoogste stikstofpeil 'n inhiberende invloed gehad (Fig. 2). Dieselfde onderdrukkende invloed is op die opbrengs van die hoofhalm van die gemerkte plante waargeneem (Tabel 4). As fisiologiese verklaring hiervoor word gepostuleer dat die hoë bemestingsvlak bogrondse groei van die hoofhalm ten koste van wortelgroei gestimuleer het, en dat hierdie halm dus meer deur die droogte wat in die tweede helfte van die groeiseisoen voorgekom het, benadeel is. Dit beteken dat die syhalms as gevolg van hulle relatief sterker wortelstelsel en die feit dat na antese daar nie meer vogwisseling tussen halms van dieselfde plant voorkom nie, verhoudelik meer tot die perseelopbrengs by 180 lb per morg as die hoofhalms moes bygedra het. Dit wil dus voorkom asof verskillende dele van dieselfde plant t.o.v. droogte kan verskil by dieselfde grondvogstremming.

Onderlinge verskille in opbrengskomponente tussen die vier inskrywings was in meeste gevalle nie beduidend, maar dit is duidelik dat die hoër opbrengs van die kortstrooitipes toegeskryf kan word aan 'n groter getal vrugbare halms per plant en meer korrels per halm (Tabel 3).

Blomtye is vir al vier inskrywings bereken, en alhoewel daar geen onderlinge statistiese verskille bestaan nie, het die kortstrooitipes beduidend vroeër as die langstrooitipes geblom. Stikstofbemesting het geen invloed op blomtyd gehad nie (Tabel 5).

Regressie-berekenings van opbrengs op blomtyd het aan die lig gebring dat daar 'n beduidende kurwilineêre verband tussen dié twee veranderlikes bestaan, en dat die hoë opbrengs van 3400-1-3 gedeeltelik daarin gesoek moet word dat sy gemiddelde blomdatum die beste met die sg. „optimum blomdatum” saamgeval het (Fig. 3). Op ander plekke en in ander seisoene mag die optimum blomdatum weer die ander inskrywings bevoordeel, en dit is belangrik dat hierdie verskynsel in ag geneem word wanneer genotipiese vergelykings gemaak word.

Summary

THE EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION AND DATE OF FLOWERING ON THE YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SHORT AND LONG STRAW WHEAT VARIETIES.

Two long straw wheat types *Lee-Mida* and *Veranopolis* and two short straw wheats 3399-4-3 and 3400-1-3 reacted similarly to nitrogen fertilizer applied at sowing. Of the three yield components, ear bearing tillers, kernel number and kernel weight, the former two were more favourably influenced by nitrogen application. The short straw types as a group outyielded the long straw wheats as a result of a greater number of tillers per plant and more kernels per tiller. The advantage of short straw wheats can largely be ascribed to their ability to successfully utilise nitrogen fertilization with out showing lodging.

The two short straw types flowered significantly earlier than the two long straw wheats. Nitrogen showed no effect on flowering time. A significant curvilinear regression between yield and flowering was found. An explanation offered for the fact that 3400-1-3 produced the highest is that the flowering date of this wheat coincided the closest with the "optimum flowering date" for *Welgevallen*.

Verwysings

- BORLAUG, N.E., 1965. Wheat, rust and people. *Phytopathology* 55, 1088-1098.
- BROUWER, R., 1962. Nutritive influences on the distribution of dry matter in the plant. *Neth. J. Agric. Sci.* 10, 399-408.
- BROWN, C. W. & FITZSIMMONS, R. W., 1968. Wheat varieties for 1968. *Agric. Gaz. New South Wales* 79(1) 2-8, 36-42.
- CRAVEN, G. H., 1966. Differentiële veranderinge en morfologie en chlorofilinhoud van die halms van Skemerkoring. M.Sc. (Agric.)-tesis, Univ. Stellenbosch.
- DU PLESSIS, E., 1965. Bemesting en beweidings van koringvariëteite. M.Sc. (Agric.)-tesis, Univ. Stellenbosch.
- LANGER, R. H. M., 1966. Mineral nutrition of grasses and cereals. 213-226. In "The growth of cereals and grasses." Ed. F. L. Milthorpe & J. D. Ivins, London: Butterworths.
- MAREE, P. C. J., 1964. The influence of seeding rate and nitrogen on the development, yield components and yield of two wheat varieties. M.Sc. (Agric.)-thesis. Univ. Stellenbosch.
- VOLSCHENK, J. F. 1967. Bemesting van wintergraan in Wes-Kaapland. *Boerd. S. Afr.* 43(2), 6-8.