

# N-, P- EN K-BEMESTING VAN SEMI-KORTSTROOIKORING VERBOU ONDER BESPROEING IN DIE TRANSVAALSTREEK: I. EFFEK OP GRAANOPBRENGS

(With summary in English)

W J CONRADIE & P J GOUS, Transvaalstreek, Departement van Landbou-egniese Dienste

## Uittreksel

Oor 'n periode van 5 jaar is 21 proewe op 10 grondseries uitgevoer met semi-kortstrooikoring verbou onder besproeiing as 'n wintergraanwisselbougewas om die effek van N-, P- en K-bemesting op graanopbrengs vas te stel.

Toediening van N het gelei tot opbrengsverhogings by meeste van die proewe. Toediening van P het slegs in een geval die opbrengs verhoog terwyl K geen effek getoon het nie. Geen verband kon ook gevind word tussen plantreaksie op P- en K-toedienings en die hoeveelheid van hierdieione wat met 'n verdunde suuroplossing uit die grond ekstraheer is nie.

## Inleiding

Voor die 1968/69 seisoen is kort- en semi-kortstrooikoringcultivars slegs op klein skaal in Suid-Afrika verbou. Belangstelling het egter vinnig toegeneem en in die 1971/72 seisoen het hierdie cultivars reeds 21 persent tot die totale landsproduksie bygedra (Raad van Beheer oor die Koringnywerheid, 1973). Transvaal as provinsie se bydrae tot die graanproduksie van kort- en semi-kortstrooikoring was ongeveer 46 persent in die 1971/72 seisoen.

Koring word in die Transvaalstreek hoofsaaklik onder besproeiing verbou. Onder hierdie omstandighede is veral die kort- en semi-kortstrooicultivars gewild omdat hulle minder geneig is om te gaan lê met die hoë N-toedienings. Hierdie aspek is baie belangrik aangesien N-toedienings van meer as 200 kg N/ha onder bepaalde toestande nodig mag wees vir optimale opbrengs (Fuehring, 1969; Finkner & Fuehring, 1972). In die Transvaalstreek word hoofsaaklik semi-kortstrooicultivars verbou maar soos beter kortstrooicultivars lokaal ontwikkel word, sal hulle waarskynlik 'n groter rol speel. Stikstofbemesting sal dan nog belangriker word aangesien hierdie cultivars nie gaan lê met hoë N-toedienings nie en nie residuele N goed kan benut nie (Finkner & Fuehring, 1972).

Die gronde wat vir koringproduksie in die Transvaalstreek aangewend word, is meestal min geloog, varieer in oorsprong van alluviaal tot residueel en in tekstuur van sandtot kleigronde. Normaalweg word die grootste effek op N-toedienings waargeneem op ligter tekstuurgronde terwyl klei- en vrugbaarder leemgronde 'n kleiner effek toon. (Gorlitz, Ansoorge & Specht, 1970). Mehrotra & Tewari (1970) vind weer 'n direkte verband tussen die opbrengsverhoging van kortstrooikoring op N-, P- en K-toedienings en die ontwikkelingsfase van die grond. Hulle het deur-

gaans 'n reaksie met N-toedienings gevind terwyl die effek van P- en K-toedienings varieer het met grondtipes. Uit hierdie werk kan dus afgelei word dat die grootste effek van P- en K-bemestings op hoër geloogde gronde verwag kan word.

As in aanmerking geneem word dat in Transvaalstreek meer as 200 000 hektaar grond besproei word (Ontwikkelingsprogram vir Transvaalstreek, 1971), kan 'n verdere toename in die verbouing van kort- en semi-kortstrooikoringcultivars stellig verwag word. Om optimale opbrengste te verseker, is riglyne tov voedingsbehoefte van hierdie cultivars dus 'n dringende vereiste. Die doel van die proewe was derhalwe –

- (i) om die effek van NPK-bemesting op die opbrengs van semi-kortstrooikoring te bepaal onder toestande waar dié gewas, in 'n wisselboustelsel met ander gewasse, as 'n wintergraan verbou word en
- (ii) om vas te stel of daar 'n verband bestaan tussen ekstraheerbare hoeveelhede P en K in die grond en die bemestingsbehoefte van semi-kortstrooikoring verbou in 'n wisselboustelsel.

## Prosedure

Veldproewe is uitgevoer oor 'n periode van 5 jaar (1968–1969) om die effek van NPK-bemesting op die opbrengs van semi-kortstrooikoring, verbou onder besproeiing, vas te stel. Gedurende die periode is 21 proewe uitgelê op gronde wat 'n breë spektrum van tekstuurklasse verteenwoordig in die belangrikste koringproduserende gebiede van die Streek. Sommige chemiese eienskappe van verteenwoordigende monsters van hierdie gronde word in Tabel 1 aangetoon.

Vir ontleding van die verteenwoordigende grondmonsters is 'n ekstrak gemaak van die grond deur 5g grond vir 30 minute op te skud met 50ml ekstraheermiddel bestaande uit 'n mengsel van 0,05N HCl en 0,025N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Die suspensie is filtreer deur Whatman nr 2 filtreerpapier en P, K, Ca en Mg bepaal op 'n Technicon outomatiese analiseerder. Die pH-bepalings is gedoen in 'n versadigde grondpasta waarvan die weerstand dan ook bepaal is. Ontledings vir klassifikasie van die grond is gedoen volgens normale prosedure soos gevolg deur die Navorsingsinstituut vir Grond en Besproeiing, Pretoria (Loxton, 1962).

Bemestingspeile wat in die verskillende seisoene gebruik is word in Tabel 2 aangetoon. As N-, P- en K-draers is feitlik deurgaans van kalksteenammoniumnitraat, superfosfaat en kaliumchloried gebruik gemaak. In 1968 is ammoniumsulfaat egter as N-draer gebruik en in 1971 is kaliumsulfaat op

TABEL 1 Enkele chemiese eienskappe van verteenwoordigende monsters van gronde waarop koring verbou is : 1968-72.

Grond- nommer	Plek	Grondserie	Monster diepte (cm)	Ekstraheerbare ione dpm				pH(H <sub>2</sub> O)	R (ohms/cm)
				P	K	Ca	Mg		
1	Loskop	Shorrocks <sup>+</sup>	0-22	20	270	950	320	5,8	1300
2	Marble Hall	Portsmouth	0-22	25	120	350	95	6,4	1500
3	Skuinsdrift	Makatini	0-18	2	140	740	494	6,9	600
4	Marble Hall	Marikana	0-22	21	220	850	295	6,0	710
5	Zeerust	Soetmelk <sup>-</sup>	0-22	2	70	340	131	6,6	1600
			45-60	1	10	240	182	6,4	2100
6	Sterkrivier	Fernwood	0-22	2	14	317	10	5,2	3200
			45-60	1	18	212	10	4,9	6500
7	Evangelina	Terrasgrond	0-22	303	350	1370	810	7,5	230
			45-60	330	200	1400	830	7,8	330
8	Groblersdal	Portsmouth	0-22	14	40	160	55	6,3	3100
9	Groblersdal	Shorrocks <sup>-</sup>	0-22	28	110	270	100	6,4	1700
10	Groblersdal	Makatini	0-22	25	170	640	230	6,2	880
11	Marble Hall	Marikana	0-22	19	440	710	480	6,3	170
12	Skuinsdrift	Marikana	0-22	29	106	590	436	6,5	340
			45-60	4	104	550	432	7,0	470
13	Groblersdal	Arcadia	0-22	31	110	2950	500	7,3	240
14	Lydenburg	Terrasgrond	0-22	16	60	1490	770	7,6	450
			45-60	11	43	1427	747	7,5	470
15	Koedoeskop	Arcadia	0-22	14	95	9500	785	7,8	300
16	Loskop	Shorrocks <sup>+</sup>	0-22	30	217	736	175	6,2	2300
			45-60	6	126	719	212	6,2	2100

die Arcadia-grondserie te Koedoeskop as K-draer gebruik. In 1968 is al die N P en K voor planttyd met die hand breedwerpig op die onderskeie persele uitgestrooi en daarna met 'n skottelimplement ingewerk. By proewe wat daarna volg is alle P en K en afhangende van die grondserie en seisoen is 1/5 tot 1/3 van die N voor planttyd uitgestrooi en ingewerk. Die res van die N is in een paalement as bobemesting toegedien 3 tot 5 weke na plant.

Die lokaliteite waar proewe in die onderskeie seisoene uitgevoer is, plantdatums, cultivars en voorafgaande gewasse word in Tabel 3 aangedui.

Behalwe in die 1968 seisoen toe plantdighede van 80,106 en 132 kg saad/ha gebruik is en in die 1971 en 1972 seisoene op die Shorrocksggrondserie waar 106 kg saad/ha geplant is, is daar deurgaans 80 kg saad per hektaar geplant.

Vloedbesproeiing is in vyf gevalle toegepas (gronde 3, 7, 12, 13 en 15) terwyl die res sprinkelbesproeiing ontvang het. Besproeiing is waar moontlik elke 10 dae toegepas om die totale hoeveelheid water op ongeveer 500 mm vir die groei-seisoen te staan te bring.

Normale verbouingspraktyke met betrekking tot onkruidbeheer, insekbestryding ens. soos in die onderskeie gebiede toegepas is gevolg.

Oes is met die hand gedoen op die totale persele aangesien 0,60m paadjies gelaat is tussen persele. Die graan is daarna meganies gedors.

### Proefontwerp

Die ontwerp van die proef wat in 1968 op loskop geplant is was 'n 3<sup>2</sup> faktoriaal tov drie kortstrooikoringcultivars en drie saaidighede wat die hoofpersele gevorm het. Die hoofpersele is onderverdeel in 'n 3<sup>3</sup> faktoriaal tov N, P en K. Die proef is twee keer herhaal. Gedurende die 1971 en 1972 seisoene, is op die Shorrocksggrondserie gebruik gemaak van 'n San Cristobal proefontwerp (Rojas, 1962) met drie herhalings en vier NPK-peile.

Die res van die proewe was 3<sup>3</sup> faktoriale rangskikkings ten opsigte van N-, P- en K-bemesting. Drie herhalings is gebruik. Die proewe met uitsondering van die proef wat in 1971 op Loskop begin is, is nie op dieselfde grond herhaal nie.

TABEL 2 N-, P- en K-bemestingspeile toegedien gedurende verskillende seisoene van koringverbouing : 1968-1972.

Seisoen	Bemestingspeil	N	P	K
			-kg/ha-	
1968	0	0	0	0
	1	69,5	39,7	26,5
	2	139,1	79,5	53,0
1969	0	0	0	0
	1	53	22	15,9
	2	106	44	31,8
1970*	0	37,1	0	0
	1	90,1	11	31,8
	2	143,0	22	63,6
1971/72	0	0	0	0
	1	47,7	21,2	21,2
	2	95,4	42,4	42,4
	3	143,0	63,6	63,6
1971/72**	0	37	0	0
	1	90	11	26,5
	2	143	22	53,0

\* Die Arcadia-grondserie het egter 0,53 en 106 kg N/ha onderskeidelik ontvang. Dieselfde peile is toegedien in 1971 op hierdie grondserie te Groblersdal.

\*\* Slegs op Arcadia-grondserie te Koedooskop.

TABEL 3 Lokaliteit waar koring verbou is in 'n bepaalde seisoen, plantdatum, cultivar geplant, voorafgaande gewas en tipe besproeiing toegepas.

Seisoen	Grondnommer	Lokaliteit	Plantdatum	Cultivar	Voorafgaande gewas	
1968	1	Loskop	15.5.68	Lundi Sebakwe Zambesi	Braak	
1969	2	Marble Hall	7.5.69	Zambesi	Mielies	
	3	Skuinsdrift	28.5.69	Zambesi	Mielies	
	4	Marble Hall	8.5.69	Zambesi	Tabak	
	5	Zeerust	27.5.69	Zambesi	Mielies	
	6	Sterkrivier	12.5.69	Zambesi	Sunnhenup	
	7	Evangelina	20.5.69	Zambesi	Braak	
	1970	8	Groblersdal	29.5.70	Inia	Grondbone
9		Groblersdal	27.5.70	Inia	Mielies	
10		Groblersdal	21.5.70	Zambesi	Braak	
11		Marble Hall	27.5.70	Bajio	Tabak	
12		Skuinsdrift	29.5.70	Bajio	Mielies	
5		Zeerust	28.5.70	Inia	Mielies	
13		Groblersdal	20.5.70	Bajio	Tabak	
14		Lydenburg	29.5.70	Zambesi	Tabak	
1971		13	Groblersdal	24.5.71	Bajio	Tabak
		15	Koedooskop	9.7.71	Inia	Mielies
	16	Loskop	3.6.71	Inia	Braak	
1972	16	Loskop	29.5.72	Inia	Braak	

Die perseelgrootte van die proewe het gewissel van 18,47m<sup>2</sup> tot 27,90m<sup>2</sup>.

## Resultate en bespreking

### Koringsaakopbrengs

Die hoofeffekte van die verskillende NPK-behandelings op koringsaadopbrengs word in Tabele 4 en 5 aangetoon.

**1968:** Slegs N het die opbrengs betekenisvol verhoog. Alhoewel die verskil in opbrengs aanmerklik laer was tussen N2 en N1 as tussen N1 en N0, was die oesverhoging in beide gevalle betekenisvol. Die verskillende cultivars en plantdigthede het geen effek op die saadopbrengs gehad nie en hierdie resultate word dus nie bespreek nie. Wisselwerking tussen die afsonderlike faktore was ook in alle gevalle onbeduidend.

Uit resultate het dit geblyk dat die P- en K-toedienings nie die opbrengs betekenisvol verbeter het nie en gevolglik is toedienings hiervan in die 1969 seisoen verlaag (Tabel 2).

**1969:** Gedurende hierdie seisoen is koring verbou op ses gronde wat gewissel het van 'n sandgrond (Fernwood) tot 'n swaar kleigrond (Marikana). Op al hierdie gronde was toedienings van N deurgaans verantwoordelik vir opbrengsverhogings. Slegs op grondnommer 3 (Makatini-serie) het die N2-peil nie tot 'n verdere oesverhoging bo die N1-peil gelei nie. Toedienings van P het slegs tot 'n opbrengsverhoging gelei op die Soetmelk-serie terwyl K geen effek getoon het nie. Wisselwerking tussen die verskillende bemestingstowwe het ook nie die oesopbrengs betekenisvol beïnvloed nie.

Dit het geblyk dat die N-toedienings nog steeds te laag was vir optimale opbrengs. Gevolglik is hoër N-peile in 1970 aangewend.

**1970:** Koring is op agt gronde verbou wat gewissel het in tekstuur van 'n sandleem (Portsmouth) tot 'n swart kleigrond (Arcadia). Net soos in die vorige seisoen het slegs N-toedienings tot oesverhogings gelei maar nie op al die gronde nie.

As gevolg van die besondere hoë N2-peile was die N1-peile alreeds optimaal op die Portsmouth, Makatini, Arcadia en Terrasgrond. Op die Soetmelk- (nr 5) en Marikanaseries (grondnommer 12) is geen opbrengsverskille met bemesting verkry nie, waarskynlik weens voggebrek gedurende die groeiseisoen. Die opbrengste verkry op die Marikana-serie (grondnommer 11) en die Shorrocks-serie (nommer 9) waar

ook geen N-reaksie verkry was nie, was egter baie goed. Klaarblyklik was die oordrag van bemestingstowwe, veral N, van die voorafgaande gewas(se) sowel as die N voorsien deur die grond, hier voldoende om grotendeels in die koring se behoeftes te voorsien.

**1971:** Op geen een van die twee Arcadia-gronde is enige oesverhoging verkry met bemesting nie. Op grondnommer 13 is daar egter gedurende die 1970-seisoen positiewe resultate met N-bemesting verkry. Die enigste basiese verskil tussen die twee seisoene was dat vloedbesproeiing toegepas was gedurende die 1970-seisoen terwyl sprinkelbesproeiing aangewend was in 1971. Die gemiddelde oesopbrengs is egter hierdeur verhoog van 3 675 kg/ha in 1970 tot 4 289 kg/ha in 1971.

Toediening van water deur middel van vloedbesproeiing kan moontlik aanleiding gee tot oneweredige vogverspreiding en periodieke versuipingstoestande op hierdie swaar kleigrond. Plantegroei in die algemeen en wortelontwikkeling in die besonder kan sodoende gestrem word. Plantwortels sal onder sulke toestande grotendeels toegewys wees op die plantvoedingstowwe in die bogrond en 'n groeierespons kan dus verwag word met bemestingtoedienings. Onder sprinkelbesproeiing word 'n meer eweredige distribusie van vog deur die grondprofiel verseker en voedingstowwe in dieper grondlae kan dus deur die plantwortels benut word.

Op die Shorrocks-serie was N-toedienings ook verantwoordelik vir oesverhogings op beide proewe A en B (Tabel 5). Toediening van P en K, alleen of in kombinasie, het geen effek op opbrengs gehad nie behalwe in 1971 op die B-proef waar toediening van slegs P, gelei het tot 'n oesverlagings. Kombinasies van P en/of K met N het ook tot geen oesverhoging gelei bo die verkry met N-toedienings alleen nie. Verder was die N1-peil klaarblyklik net so effektief om die oes te verhoog as die hoër N-peile. Redelike lae opbrengste is egter deurgaans verkry op hierdie proef weens luisbesmetting en oneffektiewe besproeiing op bepaalde kritieke stadia.

**1972:** Herhaling van die bemestingsproef op die Shorrocks-serie op dieselfde persele as die voorafgaande seisoen, illustreer die vroeër waargenome tendense ten opsigte van oesopbrengs nog duideliker (Tabel 5). Dit is egter duidelik dat hierdie verband daarop gewys moet word dat die A-proef braak gelê het gedurende die voorafgaande somer terwyl grondboontjies op die B-proef verbou was. Die grondboontjies het N-toedienings van respektiewelik, 0, 13,3, 26,6 en 39,9 kg N/ha op die onderskeie persele ontvang. Die

TABEL 4 Hoofteffekte van N-, P- en K-behandelings op korningsaadopbrengs van semi-kortstrooikoring verbou onder besproeiing op verskillende grondseries: 1968 - 1972

Seisoen & grondserie	Behandelings en korningsaadopbrengs							KBV P=0,01			
	N0	N1	N2	P0	P1	P2	K0		K1	K2	
<u>1968</u>											
1 Shorrock's <sup>+</sup>	2779	3976	4515	3710	3724	3850	2780	3738	3752	406	
<u>1969:</u>											
2 Portsmouth	2314	3878	4781	3626	3591	3759	3738	3549	3682	371	
3 Makatini	3584	4081	4158	3878	3976	3976	3920	3997	3927	210	
4 Marikana	2100	3227	3696	2961	2961	3094	3052	3031	2926	245	
5 Soetmelk <sup>-</sup>	2170	3094	3409	2737	2891	3038	2926	2912	2842	224	
6 Fernwood	539	1729	2331	1442	1652	1512	1407	1526	1652	301	
7 Terrasgrond	3612	4431	5138	4389	4571	4228	4452	4389	4333	336	
<u>1970</u>											
8 Portsmouth	2534	2947	3129	2723	2954	2926	2800	2912	2891	410	
9 Shorrock's <sup>-</sup>	5110	5229	5390	5194	5376	5152	5313	5236	5180	nb	
10 Makatini	2884	3367	3654	3192	3388	3332	3262	3486	3164	469	
11 Marikana	3836	4088	4025	3927	4046	3976	3990	3906	4053	nb	
12 Marikana	2002	2261	2272	2107	2177	2065	2149	2079	2114	nb	
5 Soetmelk <sup>-</sup>	1736	1785	1764	1729	1813	1750	1715	1827	1750	nb	
13 Arcadia	3108	3920	4039	3724	3717	3619	3689	3724	3654	427	
14 Terrasgrond	5894	6265	6251	6160	6139	6104	6167	6153	6111	364	
<u>1971</u>											
13 Arcadia	4347	4361	4452	4361	4340	4466	4347	4417	4403	nb	
15 Arcadia	2625	2779	3003	2534	2982	2898	2821	2793	2793	nb	
16 Shorrock's <sup>+</sup>	- Sien Tabel 5										
<u>1972</u>											
16 Shorrock's <sup>+</sup>	- Sien Tabel 5										

nb nie-betekenisvol.

TABEL 5 Effek van N-, P- en K-bemestingspeile op saadopbrengs van semi-kortstroaikooring verbou onder besproeiing op 'n Shorrocks<sup>+</sup>-grondserie te Loskop: 1971-72.

Behandelings	Proef A				Proef B			
	1971		1972		1971		1972	
	Behandelings	Gem* opbrengs kg/ha	Behandelings	Gem* opbrengs kg/ha	Behandelings	Gem* opbrengs kg/ha	Behandelings	Gem* opbrengs kg/ha
NPK								
222	3129**	222	6111	222	3129	222	3111	5810
200	3101	220	5936	311	3052	311	220	5369
131	3087	311	5901	220	3010	220	222	5313
111	3087	200	5404	131	3003	131	202	5103
113	3073	131	5299	202	2835	202	200	4872
220	3045	202	5264	113	2821	113	113	4200
202	2905	113	4963	200	2674	200	111	4130
311	2863	111	4697	111	2401	111	131	3759
002	2345 <sup>A</sup>	000	3612	000	2065	000	022	2926
020	2100	002	3066	022	1953	022	000	2646
000	2065	020	3045	002	1463	002	002	2450
022	1974	022	3045	020	1260	020	020	2310
KBV:			1421		602			952
P = 0,01	490		791		1288			616
KV/ %	938							

\* Gemiddelde waardes van drie herhalings

\*\* Waardes verbind deur vaste reguitlyn verskil nie betekenisvol van die hoogste opbrengs nie

Waardes verbind deur gebroke lyn verskil nie betekenisvol van die kontrole behandelings nie

periode van braaklegging het dus gelei tot 'n verhoging in die beskikbaarheid van grond N soos ook blyk uit die baie hoër opbrengste behaal op die B-proef (Tabel 5).

### Grondontledings en bemestingsreaksies

**Stikstof:** Uit die voorafgaande bespreking blyk dit dat N-toedienings benodig vir optimumopbrengste, waarskynlik gekoppel is aan die N-leweringsvermoë van die grond sowel as die toepassing van spesifieke verbouingspraktyke soos o.a. besproeiing. So, byvoorbeeld, blyk dat met korrekte verbouingspraktyke op die Arcadia-serie, hoë opbrengste verkry kan word met weinig indien enige N-toedienings. Op die Fernwood-serie aan die anderkant, word 'n feitlik liniêre verwantskap gevind tussen N-toediening en opbrengs. Die hoë opbrengste verkry op die kontrolepersele van 'n aantal van die proewe toon dat die bydrae van grond-N (en/of residuele N van die bemesting van die voorafgaande gewas) 'n belangrike bydrae tot N-voeding van die koring uitgemaak het. Braaklegging van lande gedurende die somer illustreer hierdie bydrae veral baie duidelik. Op die Shorrocks-grondserie te Loskop is in 1972 op die kontrolepersele van die proefgedeelte wat gedurende die somer braak gelê het, 966 kg/ha meer graan geoes as op die kontrolepersele waarop grondbone in die somer verbou was (Tabel 5). Omdat hierdie bydraes moeilik kwantitatief bereken kan word en verder mag verskil van seisoen tot seisoen, bemoelijk dit natuurlik die berekening van die hoeveelheid N wat aan koring toegedien moet word. Om egter die vrugbaarheidstatus van die grond op 'n hoë peil te hou maar tegelykertyd te verhoed dat oortollige hoeveelhede N oorgedra word aan die opvolgende gewas, blyk dit 'n redelike aanvaarding te wees om slegs soveel N aan koring toe te dien as wat van die land verwyder word deur die graan — indien koring op die land gestroop en slegs die graan verwyder word. Word die strooi ook verwyder of verbrand, moet die verwyderde N natuurlik ook in berekening gebring word.

Verskille in die proteïengehalte van cultivars (Peterson, 1965), die invloed van klimaat en die verskillende grondseries sal natuurlik ook die gemiddelde N-verwyderingssyfer beïnvloed. 'n Realistiese opbrengsmikpunt vir die betrokke grond is van groot belang en moet in die praktyk met 'n redelike mate van akkuraatheid bereik kan word. Dit blyk dus dat ongeveer dieselfde probleme in hierdie berekeningsmetode ondervind sal word as dié ervaar by die voorspelling van N-toediening vir mielies op basis van hoeveelheid N verwyder deur mieliesaad (Möhr, 1972). Nogtans bied so 'n benadering om die N-bemesting van koring te voorspel, goeie moontlikhede en verdien verdere aandag. So, byvoorbeeld, is deur die ontleding van Inia-saad (geoes op proewe te Loskop in 1972 — ongepubliseerde data, skrywers) gevind dat gemiddeld 16,3 kg N/1000 kg saad verwyder word deur die oes. Word hierdie waarde nou vermenigvuldig met die oesopbrengs werklik behaal, word gevind dat die optimale N-bemesting ongeveer 90–100 kg N/ha moes gewees het — 'n waarde wat goed vergelyk met die vereiste toediening soos gevind in die eksperiment. Word die beaamde opbrengsmikpunt natuurlik nie bereik nie kan dit

lei tot oormatige N-toedienings soos in 1971 gebeur het op dieselfde proef.

**Fosfor:** Die hoeveelheid ekstraheerbare P het varieer vanaf 2–31 dpm in die bogrond. Waar ekstraheerbare P in die ondergrond bepaal is, het dit deurgaans geblyk laag te wees (Tabel 1). Nieteenstaande lae tot uiters lae ekstraheerbare P-waardes in verskillende grondseries, is slegs op die Soetmelk-serie (1969 seisoen) 'n oesverhoging met P-toediening verkry (Tabel 4). Toediening van 22 kg P/ha het op hierdie grond geen oesverhoging tot gevolg gehad nie maar 44 kg P/ha het die oes betekenisvol verhoog bo die kontrolebehandelings.

Weens die algemene gunstige toestande vir wortelontwikkeling as gevolg van besproeiing, kan dit spekulêr word dat koringplante P feitlik gedurende die hele groeiperiode sal opneem. Met 'n gunstige vogregime kan groot volumes grond intensief deur die plantwortels benut word en wortelontwikkeling sal ook beter wees in die ploeglaag waar die meeste organiese materiaal en residuele bemestingstowwe voorkom. Voldoende P moet egter gedurende die vroeë groeistadium opgeneem word om normale ontwikkeling te verseker (Boatwright & Viets, 1966; Tucker, 1968). Selfs al is die ekstraheerbare P dus laag in die grond waar koring onder besproeiing verbou word, is die spoed van aanvulling en voorsiening blykbaar voldoende om normale groei te verseker selfs gedurende die periode van mees intensiewe opname.

Dit mag wees dat die ekstraheermiddel nie doeltreffend genoeg was om 'n ware beeld van die uitruilbare P in die grond te gee nie. Daar moet egter op gelet wêrd dat, alhoewel sommige van die gronde met lae ekstraheerbare P-waardes 'n hoë pH gehad het wat die suur ekstraheermiddel nadelig kon beïnvloed het, ander gronde weer suur was (Tabel 1).

Dit is dus duidelik dat dieselfde argumente wat aangevoer word vir 'n opbouing van P-status in gronde waar koring onder droëlandtoestande verbou word (Hamman, 1972), nie steek hou vir verbouing van koring onder besproeiing in 'n wisselboustelsel met ander gewasse wat bemest word nie.

**Kalium:** Ekstraheerbare K-waardes hoër as 100 dpm is feitlik deurgaans gevind (Tabel 1). Slegs op die meer sanderige Fernwood- en Portsmouth-gronde (grondnommer 8) is lae K-waardes gevind. Die relatiewe hoë K-waardes kan moontlik toegeskryf word aan bemestingsprogramme wat in die verlede gevolg is maar K-ryke moedermateriale het waarskynlik ook 'n rol gespeel. Nieteenstaande die variasie in hoeveelheid ekstraheerbare K in die verskillende gronde kon geen opbrengsverhoging met K-toediening verkry word nie. Klaarblyklik was goeie wortelverspreiding tesame met K-lewering van die grond as sulks, voldoende om in die plante se K-behoefte te voorsien selfs waar slegs minimale hoeveelhede K ekstraheer kan word.

Ook die K/Mg verhouding het baie varieer in die verskillen-

de gronde met Mg deurgaans hoër as K op 'n milli-ekwivalente basis. Selfs waar K/Mg-verhoudings van 1/40 of meer voorgekom het, is geen positiewe reaksie met K-toedienings waargeneem nie. Dit spreek dus vanself dat nóg ekstraheerbare K nóg K/Mg-verhouding 'n norm skyn te wees vir K-bemesting waar koring verbou word onder besproeiing.

### Gevolgtrekkings

Waar semi-kortstrooikoring verbou word as 'n wintergraan-wisselbougewas onder besproeiing in die Transvaalstreek, is dit in meeste gevalle slegs nodig om N toe te dien vir optimumopbrengste. Die hoeveelheid N wat toegedien moet word, word tot 'n mate deur grondtekstuur en -vrugbaarheid bepaal. So, byvoorbeeld, kan op gronde van Arcadia-serie, geen of slegs 'n geringe N-reaksie verwag word. Op meeste grondseries egter, bied N-toediening op basis van die hoeveelheid N verwyder in die graan 'n moontlikheid wat verdere ondersoek regverdig.

P- en K-ontledingsyfers verkry deur 'n suurekstraksie van die grond te maak, was op sigself ook nie betroubare maatstawwe om P- en K-bemestingsaanbevelings te maak nie.

### Dankbetuigings

Opregte dank word betuig aan die medewerkers en voorligtingsbeamptes wat behulpsaam was met die proewe.

### Summary

#### ***N, P AND K FERTILIZATION OF SEMI-SHORT STRAW WHEAT GROWN UNDER IRRIGATION IN THE TRANSVAAL REGION: 1. EFFECT ON GRAIN YIELD***

*The effect on grain yields of N, P and K fertilizers applied to semi-short straw wheat grown under irrigation was investigated in field trials. Wheat was grown as a winter grain in a crop rotation which included summer crops such as tobacco and maize. Over a period of 5 years 21 experiments were conducted on 10 soil series.*

*Application of N resulted in grain yield increases on most of the trials. Soil texture and fertility were important in determining the quantity of N required for maximum yields. On the Arcadia soil series high yields could be maintained with little or no additional N while on the Fernwood series a linear relationship was found between yield and N application. However, on most soil series N application based on the amount of N removed by the grain appears to be a*

*criterion with good possibilities which need further investigation.*

*Application of P resulted in a yield increase on only one experiment while K application showed no positive effects. No relationship could be established between crop reaction on P and K applications and the quantity of these ions extractable from the soil with a dilute acid solution.*

### Verwysings

- BOATWRIGHT, G.O. & VIETS, F.G. 1966. P uptake by spring wheat. *Agron. J.* 58, 185–188.
- FINKNER, R.E. & FUEHRING, H.D., 1972. Irrigation and fertilization of winter wheat on the high plains of New Mexico. *New Mexico Agric. Exp. Sta. Bull.* 596, 17p.
- FUEHRING, H.D., 1969. Irrigated wheat on a calcareous soil as affected by application of N, P, K and Zn: 1. Yield, composition, and number of heads. *Agron. J.* 61, 591–594.
- GÖRLITZ, H., ANSORGE, H., SPECHT, G. et al., 1970. Application of high rates of nitrogen to winter wheat and winter rye under different environmental conditions (in German). *Albrecht – Thaer – Arch.* 14, 321–330 (Abstract in *Soils and Fert.* 33, No. 4837).
- HAMMAN, C.A., 1971. Die voedingsvereistes van koring en die bemesting van droëland-koring in die Vrystaat. Referaat gelewer voor die Gekoördineerde Landbouvoorligtingsvergadering, Bloemfontein, 19 Okt.
- LOXTON, R.F., 1962. Soil Survey of Kroonstad 1: 50 000 topo-cadastral sheet 2727 C.A. *Tech. Commun.* 15, Department of Agric. Tech. Serv., Republic of S.A., Govt. Printer, Pretoria.
- MEHROTRA, C.L. & TEWARI, K.N., 1970. Effect of soil types on nutrient responses of high yielding dwarf wheat in Uttar Pradesh. *Proceedings of Symposium on Recent Adv. in Crop Production, Kamput, India, Uttar Pradesh Inst. of Agric. Sci.* 123–129.
- MÖHR, P.J., 1972. Samevatting en verwerking van NPK-proefgegewens op mielies: 1961/62 tot 1970/71. M.V.S.A.—navorsingsverslag, No. III, Pretoria.
- ONTWIKKELINGSPROGRAM VIR TRANSVAAL-STREEK, VERW. NR. R4758, 2 SEPTEMBER 1971. Departement Landbou-tegniese Dienste, Pretoria.
- PETERSON, R.F., 1965. *Wheat: Botany, cultivation and utilization.* Interscience Publishers Inc., New York.
- RAAD VAN BEHEER OOR DIE KORINGNYWERHEID, JAARVERSLAE 1968/69 TOT 1972/73. Departement Landbou-tegniese Dienste, Pretoria.
- RÖJAS, B.A., 1962. The San Cristobal design for fertilizer experiments. *Proc. 4th Congress I.S.S.C.T., Mauritius.*
- TUCKER, B.B., 1968. Fertilizer use on wheat. *Bull.* 2217. Oklahoma State University.