

dat het op den kop van Friesland ook nogal eens kan stormen. Maïs kan plat waaien, doch wanneer de maïsplanten gelijktijdig met de tabak worden aangeard, dus wanneer de tabaksplanten circa 25 cm hoog zijn, dan blijkt maïs niet alleen veel steviger te staan, maar evenals de tabak dankbaar op het anaarden te reageeren. Ook langs de Noord- en Westzijde werd een regel maïs gezaaid, en behoudens de uiterste Noord-Westhoek, waar enkele maïsplanten waren gestreken, hebben we hier geen last gehad van windschade.

De maïs gaf een goede opbrengst en de tabak had geen stuk gewaaid blad. Voldeed deze methode in alle opzichten? Als het mij gevraagd wordt niet, want het lijkt mij toe dat het nog beter kan. In 1944 zal de tabak hier op 35 cm op dubbele rijen in het verband worden uitgezet en weer de maïs op enkele rijen om de acht voet. Aan het windscherm als zoodanig wordt dan niets veranderd, maar de plantafstand der tabak zal worden verkleind. Maïs en tabak vormen ook dan een dichten aanplant. De hooge maïs zorgt voor voldoende luwte, waartusschen de warmte 's zomers gedurende de avonden lang blijft hangen. Eén bezwaar blijft, maar dat is gemakkelijk te ondervangen. Het bloemsnijden moet nl. niet door te zware menschen gedaan worden. De maïsplanten geven wel mee en zijn buigzaam, maar de tabak niet. Ook het plukken van de bladeren wordt door de dichtheid niet gemakkelijker gemaakt. Het is allemaal werk voor jongens of niet te zware menschen.

Hier werd gebruikt Ir Slits No 25 zoowel als *Nicotiana rustica*. De eerste geeft een mooi gewas, doch het lijkt mij toe tevens het meest teere blad. Die boerentabak is leerachtiger. Algemeen heerscht hier de overtuiging, dat deze laatste soort hier afgedaan heeft. Slits 25 staat in het teeken der belangstelling en waar wenschelijk blijkt de combinatie met maïs heel goed uitvoerbaar, maar we moeten het ras van de te zaaien maïs eerst kennen, voordat er gecombineerd wordt met maïs als windscherm.

Heiloo, December 1943.

## Kort verslag over de resultaten der interprovinciaal georganiseerde koperslakkenbloem - kopersulfaatproefvelden<sup>1)</sup>

door

**Drs P. Bruin en Dr J. Th. L. B. Rameau**

Rijkslandbouwproefstation en Bodemkundig Instituut te Groningen

Het doel van dit onderzoek was meer gegevens te verzamelen over de werking van koperslakkenbloem op de verschillende gewassen; aangezien kopersulfaat voor de bestrijding van ontginningsziekte niet meer beschikbaar gesteld kan worden.

In het Correspondentieblad voor den Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst van Januari 1943 werden reeds eenige voorloopige resultaten medegedeeld van proeven met koperslakkenbloem, welke in 1941 door het Rijkslandbouw-

<sup>1)</sup> Het volledige verslag zal worden gepubliceerd als apart nummer van de „Mededeelingen van den Landbouwvoorlichtingsdienst“.

proefstation en Bodemkundig Instituut en door den Rijkslandbouwconsulent te Assen waren genomen. Daarbij werd voornamelijk gelet op den invloed van deze kopermeststof op het loodgehalte der gewassen, aangezien in koperslakkenbloem naast koper ook een niet te verwaarloozen hoeveelheid lood aanwezig is, welke voor mensch en dier gevaarlijk zou kunnen zijn (koperslakkenbloem bevat ongeveer 1 % koper, 1 % lood en 5-10 % zink). Als conclusie wordt genoemd, dat koperslakkenbloem op den stand van het gewas (in bijna alle gevallen haver) geen schadelijken invloed had gehad en dat de loodopname door het gewas, welke ook zonder toediening van koperslakken tot op zekere hoogte plaats vond, er weinig of niet door verhoogd werd.

In 1942 werd in opdracht van den Inspecteur van den Landbouw een meer uitgebreid onderzoek naar de werking van koperslakkenbloem in vergelijking met kopersulfaat opgezet. De Rijkslandbouwconsulenten legden volgens een eenvoudig schema (niet met koper bemest in vergelijking met 250 en 500 kg/ha koperslakkenbloem en 50 resp. 100 kg kopersulfaat in enkelvoud of in duplo) een serie proefvelden op grasland en met verschillende bouwlandgewassen aan. Het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek te Wageningen organiseerde dit onderzoek. De grondmonsters werden voor onderzoek naar het Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek te Groningen toegezonden, terwijl het Rijkslandbouwproefstation en Bodemkundig Instituut te Groningen in de gewasmonsters de gehalten aan koper en lood bepaalde. De Consulenten richtten waarnemingen te velde en bepaalden de oogstopbrengsten. Het Propagandabureau voor koperslakkenbloem stelde welwillend de benodigde hoeveelheden koperslakkenbloem ter beschikking.

In totaal wordt er van 67 proefvelden melding gemaakt, nl. 12 op grasland; 14 met aardappelen; 4 met bieten; 11 met tarwe; 12 met rogge; 8 met haver; 4 met gerst; 1 met erwten en 1 met stoppelknollen. In 41 gevallen werden de opbrengsten bepaald. Van 64 proefvelden werden gewas- en grondmonsters voor onderzoek ingezonden.

Wanneer wij het in het volgende zullen hebben over het kopergehalte van grondmonsters, bedoelen wij de hoeveelheid aan voor de planten gemakkelijk beschikbaar koper, bepaald volgens de Aspergillus-methode<sup>1)</sup> en uitgedrukt in milligrammen per kg luchtdrogen grond.

De gewasmonsters werden voor het onderzoek op koper en lood in een droogstoof gedroogd bij 75-85 °C. Daarna werden zij gemalen en in flesschen bewaard. Het aldus gedroogde gewas heeft dan een vochtgehalte van 5 à 10 %. Het koper- resp. loodgehalte der gewasmonsters, in het veraschte materiaal volgens de dithizonmethode<sup>2)</sup> bepaald, wordt uitgedrukt in milligrammen per kg aldus gedroogde stof.

Bij de verwerking der resultaten van elk proefveld afzonderlijk is gebleken,

<sup>1)</sup> De schimmel *Aspergillus niger* heeft voor een normale ontwikkeling koper noodig; in een kopervrije voedingsoplossing gekweekt, is de mycelium-ontwikkeling slecht, terwijl sporen niet worden gevormd. Bij een normale kopervoeding is de kleur der sporen zwart. Bij een onvolledige kopervoeding doorloopt de kleur der sporen, al naar gelang er koper beschikbaar is, de schaal: oranje geel — licht grijsbruin — grijsbruin — zwartbruin — zwart. De sporenkleur vergelijkt men dan met die van een standaardserie, waaraan koper in opklimmende hoeveelheden van 0-2½ γ is toegediend.

<sup>2)</sup> Dithizon is een organische stof, die met een aantal metalen geel-, rood- of violet gekleurde verbindingen vormt. Sporen van metalen kunnen met dit reagens worden aangetoond. De intensiteit van de kleur der metaal-dithizon complexen, welke colorimetrisch wordt vastgelegd, is een maat voor het gehalte aan het betreffende metaal.

dat er nog veel onzekerheden zijn. Daarom is veelal gewerkt met gemiddelde cijfers van de proefvelden, die, wat het gewas betreft, bij elkaar behoren.

Bij de genomen proeven is de koperslakkenbloem gestrooid in April en Mei, dus eigenlijk te laat. Eerder strooien bleek niet mogelijk, omdat de vorst zoo lang aanhield.

De proefvelden waren meest gelegen op zandgrond en dan vooral op ontginningen en gescheurde graslanden. Het kopergehalte der grondmonsters varieerde van zeer laag tot voldoende.

Wanneer wij de resultaten van het onderzoek overzien, kunnen wij zeggen, dat een vrij goede oriëntering is verkregen wat betreft den invloed van koper-sulfaat- en koperslakbemesting op de opname van koper en lood door de verschillende gewassen, over het koper- en loodgehalte der onbehandelde objecten en, zij het dan in mindere mate, over den invloed van de koperbemesting op de opbrengst.

#### *Kopergehalte van gewas en grond.*

De gehalten der verschillende gewassen aan koper worden gemiddeld over de niet met koper bemeste objecten der proefvelden in de volgende tabel medegedeeld (uitgedrukt in mg per kg gedroogde stof). De tusschen haakjes geplaatste cijfers geven de grenzen aan, waartusschen de gevonden gehalten varieeren.

TABEL 1.

*Gemiddeld kopergehalte van gewassen, afkomstig van niet met koper bemeste objecten*

	gras/loof/stroo	korrel/knol/biet
jong weidegras . . . . .	11,0 (4,6-17,6)	-
maairijp gras . . . . .	8,5 (6,0-10,3)	-
rogge . . . . .	3,8 (1,9-5,9)	5,0 (3,0-6,8)
tarwe . . . . .	4,2 (2,3-6,5)	5,7 (4,4-7,9)
haver . . . . .	3,4 (1,8-5,8)	4,5 (3,4-5,5)
gerst. . . . .	3,5 (3,4-3,6)	3,7 (1,8-5,5)
aardappelen (totaal gemiddelde)	-	6,5 (2,9-9,5)
aardappelen (gescheurd grasland)	-	7,5 (5,8-9,5)
aardappelen (geen gescheurd grasland)	-	5,7 (2,9-9,2)
bieten . . . . .	12,3 (9,3-15,2)	7,1 (3,8-14,2)
erwten.*)	12,1 -	8,8 -
stoppelknollen*)	8,1 -	5,8 -

\*) slechts op één proefveld was dit gewas verbouwd.

Uit tabel 1 blijkt, dat het loof van bieten en erwtenstroo het hoogste kopergehalte bezit (ruim 12 mg), vlak daarop gevolgd door het jonge weidegras (11 mg). Daarna volgen het maairijpe gras (8,5 mg) en het loof van stoppelknollen (8,1 mg). Het graanstroo heeft een veel lager kopergehalte, dat voor de verschillende granen ongeveer gelijk is (3 à 4 mg).

Wat nu korrel en knol betreft, zien wij het hoogste kopergehalte bij erwten (8,8 mg) en bieten (7,1 mg), gevolgd door aardappelen en stoppelknollen ( $\pm$  6 mg) en tenslotte de graankorrel ( $\pm$  4,8 mg).

Merkwaardig is, dat het kopergehalte van den aardappelknol van de gescheurde graslanden, zowel van de bemeste als van de onbemeste veldjes, hooger is dan dat van den aardappelknol, afkomstig van de andere perceelen.

Verder blijkt, dat het kopergehalte van de onderzochte bouwlandgewassen door koperslak- en kopersulfaatbemesting over het algemeen weinig toeneemt;

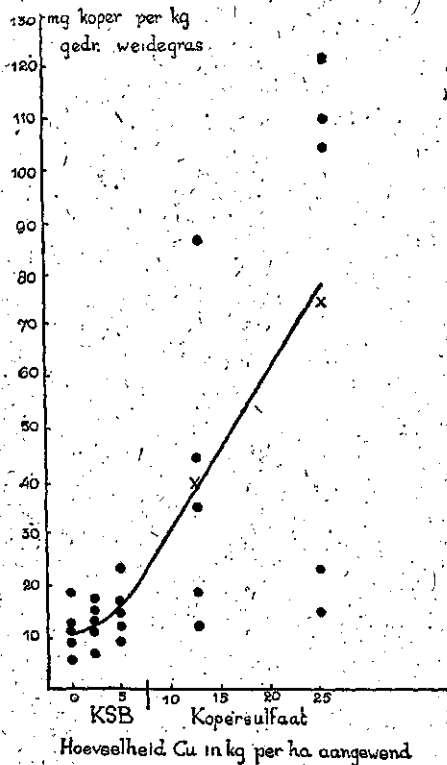


Fig. 1. Stijging van het kopergehalte van jong weidegras bij toenemende hoeveelheden koper per ha aangewend. De kruisjes geven gemiddelde waarden aan.

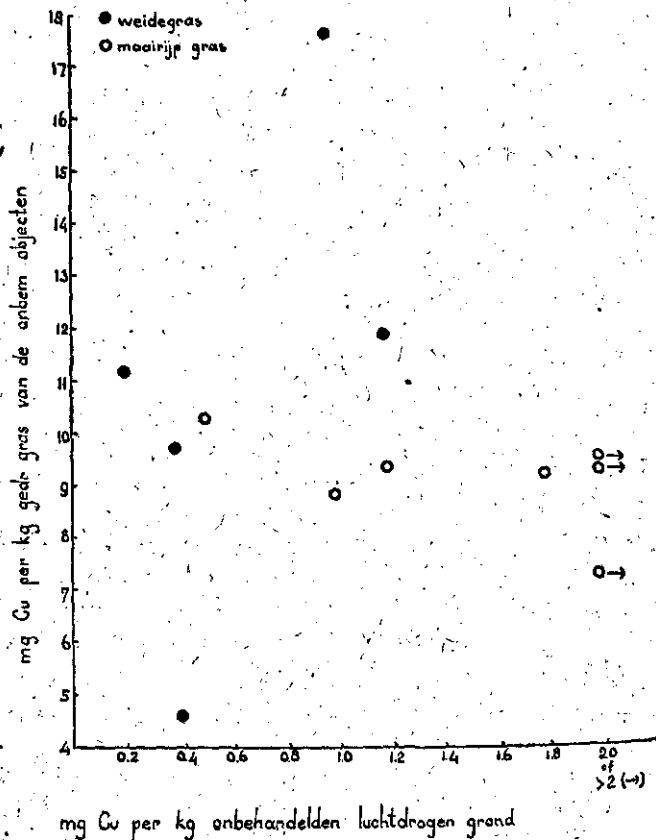


Fig. 2. Kopergehalte van jong weidegras en maairijp gras van niet met koper bemeste objecten in verband met het kopergehalte van den grond. Bij jong weidegras bestaat eenige correlatie tusschen het kopergehalte van het gras en het kopergehalte van den grond. Bij maairijp gras is dit niet het geval.

tabel 3 (blz. 271) geeft hiervan een goed overzicht. Dit is niet het geval bij gras en evenmin, zij het dan in mindere mate, bij loof van bieten en knollen.

Voor al bij het jonge weidegras zien wij een sterke toename van het kopergehalte optreden bij een kopersulfaatbemesting naar 50 resp. 100 kg per hectare (zie fig. 1). De koperopname neemt hier zelfs den vorm aan van een luxconsumptie; het kopergehalte van 11 mg (spreiding 5-18 mg) van het nulobject stijgt tot 75 mg (spreiding 15-122 mg) na een bemesting met 100 kg kopersulfaat. Wij wijzen er wel op, dat bij de gekozen proefopzet niet is uit te maken, of door bemesting met koperslakkenbloem eveneens dergelijke hoge kopergehalten verkregen zouden kunnen worden; de giften koperslakkenbloem zijn daarvoor te laag gebleven. Wel is bij ons onderzoek de aanwijzing verkregen, dat het koper uit het kopersulfaat door het gras snel wordt opgenomen, in tegenstelling tot het koper uit koperslakkenbloem, dat zeer geleidelijk ter beschikking van het gras komt. Het kopergehalte van het maairijpe gras der bemeste objecten is tenslotte niet veel hoger dan dat der nulobjecten.

Betreffende den samenhang tusschen het kopergehalte van den grond en het kopergehalte van de gewassen kan het volgende worden opgemerkt. Er is een sterke aanwijzing, dat er bij het jonge weidegras een dergelijke samenhang bestaat (zie fig. 2).

Hoe hoger het kopergehalte van den grond is, des te hoger is ook het kopergehalte van het gras. Het maairijpe gras vertoont dit verband niet. Voor graankorrel en graanstroo is er ook van eenige correlatie sprake (zie fig. 3 en 4). Uit deze beide figuren blijkt, dat bij graankorrel en graanstroo maximale kopergehalten worden bereikt bij een kopergehalte van den grond van ongeveer 1 mg.

Wij moeten hierbij wel bedenken, dat wij hier over het algemeen met rijpe gewassen te doen hebben. Het is zeer waarschijnlijk, dat men bij beschouwing van de gewassen in een jong stadium van den groei meer samenhang met de kopergehalten van den grond zal vinden.

#### Loodgehalte van het gewas.

De gehalten der verschillende gewassen aan lood worden gemiddeld over de onbehandelde objecten der proefvelden in tabel 2 medegedeeld (uitgedrukt in mg per kg gedroogde stof). De tussen haakjes geplaatste cijfers geven de grenzen aan, waartusschen de gevonden gehalten varieren.

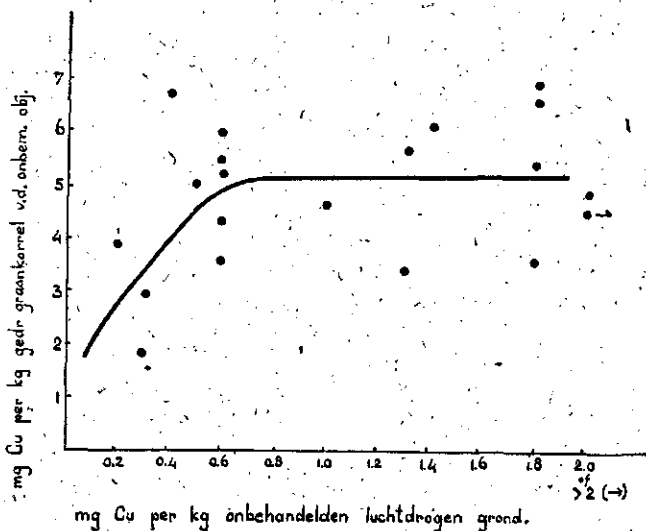


Fig. 3. Samenhang tusschen het kopergehalte van den grond en het kopergehalte van de graankorrel. Een maximaal kopergehalte in de korrel wordt bereikt bij een kopergehalte van den grond van ongeveer 1 mg.

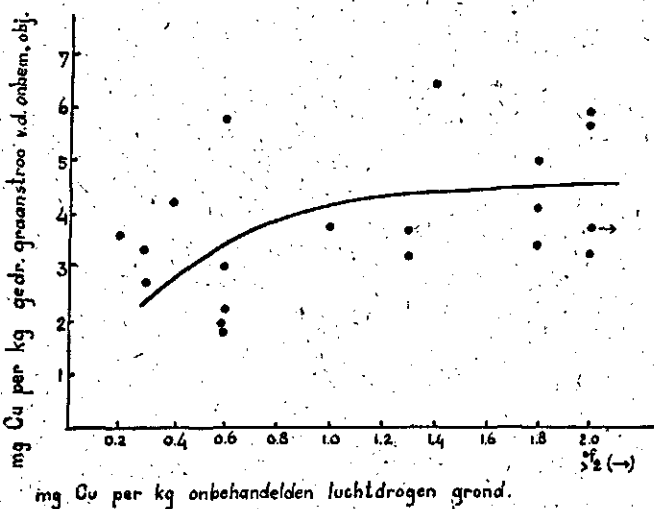


Fig. 4. Samenhang tusschen het kopergehalte van den grond en het kopergehalte van graanstroo. Het maximale kopergehalte in het stroo wordt bereikt bij een kopergehalte van den grond van ongeveer 1.5 mg.

TABEL 2. Loodgehalte van gewassen, afkomstig van niet met koperslakkenbloem bemeste objecten

	gras/loof/stroo	korrel/knal/biet
jong weidegras	6,5 (2,7-9,9)	-
maairijp gras	3,7 (2,5-5,1)	-
granen	2,2 (0,5-3,9)	0,4 (<0,2-0,5)
aardappelen	-	0,5 (0,4-0,7)
aardappelen (gescheurd grasland)	-	0,6 (0,5-0,7)
bieten	4,1 (3,3-4,8)	0,3
erwten <sup>1)</sup>	2,0	-
knollen <sup>1)</sup>	5,3	0,9

<sup>1)</sup> Slechts op één proefveld was dit gewas verbouwd.

Men ziet uit tabel 2, dat het loodgehalte van het jonge weidegras en van het loof van bieten en knollen der nulobjecten hoog is. Dit gehalte stijgt aanzienlijk door een koperslakkenbloembemesting naar 500 kg per hectare (zie tabel 3). Vooral het loodgehalte van het jonge weidegras neemt door een koperslakkenbloembemesting belangrijk toe, nl. van 6,5 mg (spreiding 3-10 mg) tot 12,7 mg (spreiding 7-23 mg).

Uit het onderzoek krijgt men een aanwijzing, dat het lood door het weidegras in het jeugd stadium wordt opgenomen; tijdens den groei heeft er eenigszins een verspreiding plaats over het gras, zoodat aan het eind van den groei op de bemeste veldjes niet veel meer lood is opgenomen dan door het nulobject. Het loodgehalte van het maarijpe gras is veel minder hoog (3,7 mg) en neemt door een koperslakkenbloembemesting practisch niet toe. Wij zien dus, dat het groeistadium van het gras belangrijk is wat betreft de koper- en loodopname.

Uit de gevonden resultaten treedt duidelijk aan den dag, dat aan de koper- en loodhuishouding van grasland alle aandacht moet worden besteed.

Uit tabel 3 zien wij verder, dat het loodgehalte van graankorrels, erwten, aardappelen, bieten en stoppelknollen laag is en dat dit door een koperslakkenbloembemesting niet of zeer weinig toeneemt. Graanstroo heeft een hoger loodgehalte dan de graankorrel, ongeveer 2 mg hoger; een koperslakkenbloembemesting geeft hier eveneens practisch geen verhooging van het loodgehalte.

#### Opbrengstcijfers en uiterlijke verschijnselen bij het gewas.

Opbrengstvermeerderingen tengevolge van de koperbemesting konden wij constateeren bij rogge, tarwe, haver en gerst, al waren deze vermeerderingen procentsgewijze niet hoog. De gemiddelde verschillen worden in tabel 3 vermeld. Berekening omtrent de variaties der gevonden cijfers leert, dat de zekerheid waarmee deze verschillen vaststaan zeer gering is. Maakt men echter onderscheid tusschen perceelen met hooge resp. lage kopercijfers van den grond, dan blijkt zeer duidelijk, dat er bij lage kopergehalten van een opbrengstvermeerdering van beteekenis sprake is (zie fig. 5); dit geldt voor bemesting

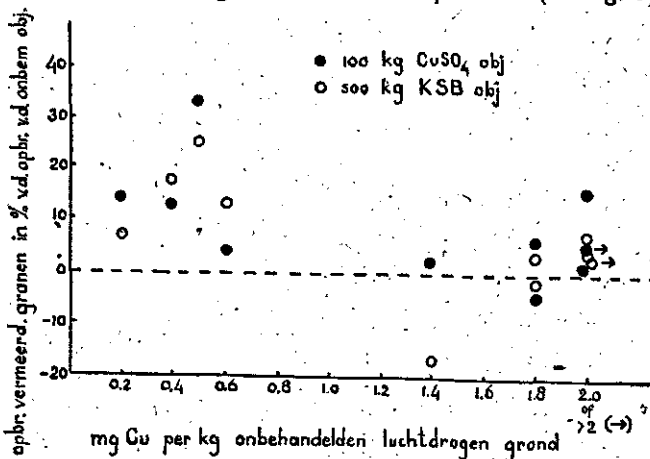


Fig. 5. Samenhang tusschen de meeropbrengst van granen (uitgedrukt in % van de opbrengst van het onbehandelde object) bij een koperbemesting naar 100 kg kopersulfaat resp. 500 kg koperslakkenbloem en het kopergehalte van den grond. Bij een laag kopergehalte van den grond wordt een meeropbrengst waargenomen.

met 100 kg kopersulfaat en in gelijke mate bij een koperslakkenbloembemesting naar 500 kg per hectare.

De beschikbare gegevens der overige gewassen van 1942 laten niet toe een waardeering te kennen te geven aangaande de koperwerking van kopersulfaat en koperslakkenbloem; de kopergehalten van de betreffende gronden vertoonen weinig spreiding en liggen bijna alle in de buurt van 1,5 mg en daarboven.

Bij de aangelegde proef-

TABEL 3. Verzameltabel, bevattende de gemiddelde koper- en loodgehalten, opbrengstcijfers enz. der verschillende op de proefvelden verbouwde gewassen

Gewas	Gemiddeld gehalte aan:										Gemiddelde opbrengst in q/ha				Aantal proefvelden	Aantal opbrengstbepalingen
	Pb in mg per kg gedroogde stof		Cu in mg per kg gedroogde stof						Nul-object	In % van het nul-object			Aantal proefvelden	Aantal opbrengstbepalingen		
	Giften KSB in kg/ha		Giften KSB		Giften kopersulfaat		KSB	Kopersulfaat		Aantal proefvelden	Aantal opbrengstbepalingen					
	0	250	500	0	250	500		0	25			50	100	250		
Rogge <sup>1)</sup>			0,5	5,0	5,4	5,5	4,5	5,5	27,1	100	104	101	104	12	9	
Tarwe <sup>1)</sup>	0,4		0,4	5,7	5,7	6,9	5,3	6,0	17,4	110	111	101	116	11	4	
Haver <sup>1)</sup>			0,5	4,5	4,4	6,5	5,7	6,0	31,1	105	108	97	105	8	3	
Gerst <sup>1)</sup>				3,7	3,7	3,7	3,7	5,7	29,8	94	104	106	110	4	2	
Aardappelen (totaal gem.)	0,5		0,7	6,5	7,2	7,2	7,0	332	332	101	100	103	99	14	11	
Aardappelen (alleen gesch. grasland)	-0,6		0,7	7,5	8,3	8,3	8,7	335	335	100	101	100	100	6	6	
Aardappelen (niet van gesch. grasland)	0,3		0,4	7,1	6,3	6,3	5,3	329	329	102	99	105	97	8	5	
Bieten			-0,6	8,8	11,1	11,1	10,7	7,0	-	101	105	94	104	4	3	
Erwten			1,8	5,8	8,3	8,3	7,6	26	26	100	94	104	88	1	1	
Stoppelknollen	0,9													1	0	
<sup>1)</sup> granen (kopergehalte grond 0-1 mg)																
granen (kopergehalte grond 1-> 2 mg)																
Jong weidegras	6,5		12,7	11,0	12,2	14,8	39,4	74,6	-	117	102	96	91	5	2	
Maalrjg gras	3,7		4,0	8,5	9,4	9,5	11,0	10,5	-	102	96	106	97	9	6	
Rogge <sup>2)</sup>	2,1		2,3	3,8	2,1	3,6	1,7	4,3	45,7	105	103	104	109	12	9	
Tarwe	2,2		1,9	2,5	4,2	3,0	2,3	4,0	57,7	105	95	98	102	11	4	
Haver <sup>2)</sup>	1,8		1,5	2,2	3,4	2,7	2,9	4,9	39,7	99	105	102	97	8	4	
Gerst <sup>2)</sup>	2,7		3,6	3,5	3,7	4,6	4,8	45,4	45,4	100	99	102	110	4	2	
Bieten	4,1		5,3	12,3	13,7	13,3	16,0	199	199	83	92	87	89	4	2	
Erwten	2,0		2,7	12,1	13,3	13,3	28,9	19	19	100	95	103	95	4	1	
Stoppelknollen	5,3		7,5	8,1	8,6	8,6	11,4	-	-	100	95	103	95	1	0	
<sup>2)</sup> granen (kopergehalte grond 0-1 mg)																
granen (kopergehalte grond 1-> 2 mg)																
granen (kopergehalte grond 0-1 mg)										102	105	106	110			
granen (kopergehalte grond 1-> 2 mg)										103	99	98	105			

velden heeft men in de meeste gevallen geen uiterlijke verschillen ten gevolge van de koperbemesting tijdens den groei van de gewassen kunnen waarnemen. Alleen haver gaf uiterlijk waarneembare ontginningsziekteverschijnselen. De opbrengstvermeerdering van sommige gewassen door koperbemesting geeft een aanwijzing, dat kopergebrek zich niet alleen uiterlijk behoeft te openbaren. Het is ook dikwijls zeer moeilijk om te constateeren, of een gewas ontginningsziek is of niet, vooral wanneer de klimatologische omstandigheden dusdanig zijn, dat uiterlijke verschijnselen minder op den voorgrond treden. Het jaar 1942 schijnt in dit opzicht voor deze proeven niet gunstig geweest te zijn.

De nevenbestanddeelen lood en zink van koperslakkenbloem hebben, voor zoover wij hebben kunnen nagaan, geen nadeeligen invloed uitgeoefend op den groei van de gewassen.

#### *Korte samenvatting der resultaten.*

Een inzicht werd verkregen aangaande de koper- en loodgehalten van verschillende gewassen en omtrent de stijging daarvan onder invloed van bemesting met kopersulfaat en koperslakkenbloem.

Het loodgehalte van granen en aardappelen en de stijging daarvan onder invloed van de toegediende bemestingen blijkt gering te zijn, op bietenloof en stoppelknollen moet in dit opzicht iets meer gelet worden.

Ernstige aandacht verdient het hooge loodgehalte van jong weidegras (van maairijp gras is dit gehalte veel lager) na bemesting met loodhoudend koperslakkenbloem. Dit gehalte is zoodanig, dat met het oog op den gezondheidstoestand van het vee gróóte voorzichtigheid geboden is. Het „baat het niet, het schaadt ook niet” is hier zeker misplaatst.

Betreffende het kopergehalte van het jonge weidegras kan worden opgemerkt, dat dit gehalte zeer sterk kan stijgen door giften kopersulfaat naar 50 resp. 100 kg per hectare. Wanneer kopersulfaat als kopermeststof ter beschikking zou staan zou ook aan dit feit alle aandacht geschonken moeten worden. De stijging van het kopergehalte van het jonge gras door een gift van 500 kg koperslakkenbloem is van een veel lagere orde van grootte.

Er werd een aanwijzing verkregen, dat het koper van kopersulfaat door het jonge gras snel wordt opgenomen, bij bemesting met koperslakkenbloem scheen deze opname veel langzamer plaats te grijpen. Wij kregen den indruk, dat het lood van koperslakkenbloem nogal snel wordt opgenomen.

Bij jong weidegras en bij granen werd eenige samenhang gevonden tusschen de kopergehalten van grond en gewas.

Kopergebrekverschijnselen werden op de proefvelden slechts sporadisch waargenomen. Het betreffende proefjaar schijnt in dit opzicht voor deze proeven niet gunstig geweest te zijn. Schade ten gevolge van de nevenbestanddeelen in koperslakkenbloem werd niet waargenomen.

Het is gebleken, dat toediening van koperslakkenbloem naar 500 kg per hectare op gronden met een laag kopergehalte een opbrengststijging bij granen teweeg kan brengen, welke gelijk is aan de stijging in opbrengst, die bij een gift van 100 kg kopersulfaat wordt verkregen. Bij aardappelen en gras werden geen met zekerheid vastgestelde opbrengstverschillen gevonden.