

Bespuiting van het blad met verschillende kopermeststoffen

B. van Luit en R. Boxma - Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren

In de land- en tuinbouw valt een toenemende belangstelling te bespeuren voor directe toediening van spoorelementen aan de plant door bespuiting van het blad. Voor de bestrijding van kopergebrek komen naast produkten als kopersulfaat en koperoxychloride ook koperchelaten in aanmerking. De meest gebruikte koperchelaten voor bespuiting van het blad zijn Cu-EDTA en Cu-DTPA. Aan het IB werd een nieuw koperchelaat, het Cu-Triën, ontwikkeld. De koperbinding van Cu-Triën is zeer selectief, zodat het koper in deze verbinding maar moeilijk kan worden verdrongen door andere metalen. Deze eigenschap is ook belangrijk bij bespuiting op het blad voor de werking van de meststof. Cu-Triën is een afkorting van Cu-triethyleentetraminesulfaat en heeft als empirische formule $CuC_6H_{18}N_4SO_4$. Het chelaat heeft een hoger Cu-gehalte dan Cu-EDTA en Cu-DTPA (zie tabel 1). De wijze van bereiding van dit nieuwe chelaat wordt hieronder kort uiteengezet.

In een bespuitingsproef met zomertarwe werden de kopermeststoffen Cu-Triën, Cu-EDTA en Cu-DTPA getest op hun werkzaamheid door vergelijking met kopersulfaat en koperoxychloride.

Bereiding van Cu-Triën

Het chelaat wordt bereid door oplossen (in water) van equimolaire

Tabel 1 Cu-gehalten van verschillende koperchelaten, kopersulfaat en koperoxychloride

Kopermeststof	Cu-gehalte (%)
Cu-Triën	20,8
Cu-EDTA	16,9
Cu-DTPA	13,3
CuSO ₄ .5H ₂ O	25,4
Koperoxychloride	50,0

hoeveelheden kopersulfaat en triethyleentetramine onder roeren samen te voegen. Daar triethyleentetramine alkalisch reageert, dient men de verkregen oplossing met 0,1 n H₂SO₄ te neutraliseren tot pH-H₂O 5,5. Het vaste chelaat wordt verkregen door de oplossing in vacuüm in te dampen en het chelaat te laten uitkristalliseren.

Methode van onderzoek

Het onderzoek werd uitgevoerd met zomertarwe in 5,2-liter Mitscherlichpotten, die werden gevuld met koperarm turfstrooisel (bolsterveen), waarvan de pH-KCl op ca. 6 werd gebracht. Onder deze omstandigheden mag een sterke koperreactie worden verwacht, waardoor de koperwerking van de verschillende meststoffen, toegediend via het blad in verschillende concentraties, scherp kan worden getoetst. De zomertarwe (Melchior) werd gezaaid op 22 april, waarbij de standdichtheid zoveel mogelijk werd aangepast aan praktijkomstandigheden (10 planten per pot, overeenkomend met 300 planten per m²). In de stadia 3 (zijscheuten gevormd, 19/5) en 6 (1e stengelknoop zichtbaar, 3/6) van de Feekes-schaal werd een bespuiting over het blad uitgevoerd, waarbij een spuitboom bevestigd aan een trekker met constante snelheid over de potten met gewas werd bewogen. Alle planten (behalve de onbehandelde) kregen hierdoor evenveel vloeistof toegediend, overeenkomend met 600 l/ha. De gebruikte spuitdoppen hadden een doorstroomopening van 0,7 mm. Omdat uit de literatuur bekend is dat chelaten bij toediening op het blad reeds in lage concentraties gebreksverschijnselen kunnen voorkomen, terwijl hoge concentraties daarentegen verbranding kunnen veroorzaken, werden de concentraties van de spuitoplossingen van Cu-

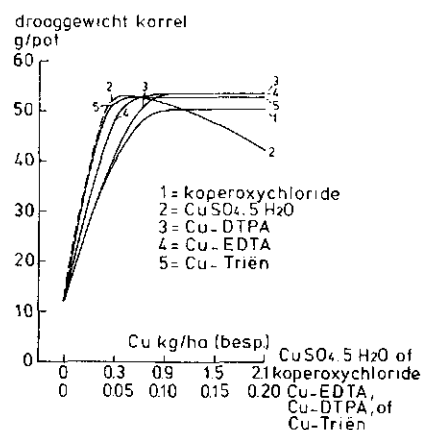


Fig. 1 Effect van bespuiting van het gewas (in stadia 3 en 6 van de Feekes-schaal) met verschillende kopermeststoffen op de korrelopbrengst van zomertarwe in een potproef

DTPA, Cu-EDTA en Cu-Triën laag gehouden (0,05-0, 10-0, 15-0,20 kg Cu per ha). Voor CuSO₄.5H₂O en koperoxychloride bedroegen de hoeveelheden 0,3-0,9-1,5-2,1 kg Cu/ha. Aan alle objecten werd een voldoende basisbemesting aan de grond toegediend van N, P, K, Mg, Mo en Fe.

Resultaten

Korrelopbrengst

Uit figuur 1 blijkt dat de korrelopbrengst van zomertarwe duidelijk reageerde op de bespuiting met Cu. De opbrengstderving bij het onbehandelde object bedroeg ca. 80 % ten opzichte van de maximale opbrengst. De planten op dit object waren enigszins slap van uiterlijk, bleven iets achter in groei, terwijl de bovenste halmleden onvoldoende groeiden. De grootste verschillen tussen de meststoffen traden op bij de laagste dosering, waar met Cu-DTPA en koperoxychloride significant lagere opbrengsten werden ver-

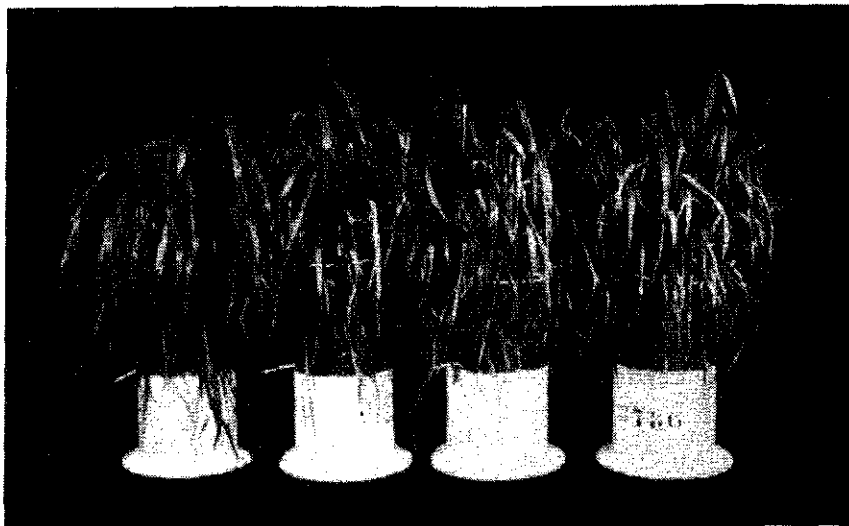


Foto 1 Bladverbranding bij zomertarwe na bespuiting met $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Van links naar rechts: 0,2–0,6–1,0–1,4 % oplossing van $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (0,3–0,9–1,5–2,1 kg Cu per ha)

kregen dan met de overige meststoffen. Bij deze dosering waren de verschillen tussen $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, Cu-EDTA en Cu-Triën niet betrouwbaar ($P = 0,05$) aan te tonen. Hierbij dient te worden opgemerkt dat met $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ en koperoxychloride zesmaal zoveel Cu werd toegediend als met de chelaten. Uitgaande van de getrokken curves in figuur 1 kan worden berekend dat voor het bereiken van de maximale opbrengst in deze proef de volgende hoeveelheden Cu (in kg/ha) tweemaal moesten worden toegediend:

0,05 als Cu-Triën

0,075 als Cu-EDTA

0,10 als Cu-DTPA

0,30 als $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

0,90 als koperoxychloride.

Hierbij dient te worden vermeld dat bij de laagste dosering $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ de maximale opbrengst reeds werd bereikt, waardoor nog niet kon worden vastgesteld of met een lagere concentratie hetzelfde effect zou zijn verkregen. Dit zal in nader onderzoek worden bestudeerd. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ bleek nogal agressief, waardoor bij alle concentraties verbranding optrad van het blad, zoals wordt geïllus-

treerd in foto 1. Dit had tot gevolg dat vooral bij hogere concentraties opbrengstverliezen optraden. Met koperoxychloride werd een iets lagere maximale opbrengst verkregen dan met de overige meststoffen. Dit verschil kon echter niet betrouwbaar worden aangetoond.

Stro-opbrengst

De stro-opbrengst werd niet verhoogd door toediening van koper, waardoor verschillen tussen de behandelingen niet konden worden aangetoond.

Kwaliteit van de korrel

Uit de 1000-korrelgewichten bleek dat bij alle meststoffen het hoogste gewicht reeds werd bereikt bij de laagste dosering, waardoor verschillen tussen de meststoffen niet optraden. Het onbehandelde object had een 1000-korrelgewicht van 39 gram ten opzichte van 45 gram gemiddeld bij de overige behandelingen. Bij de hogere concentraties $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ werd een lichte daling geconstateerd (bladverbranding).

Samenvatting en conclusies

Uit een potproef met zomertarwe (Melchior) op koperarm turfstrooisel bleek, dat tweemaal bespuiten van het blad in de stadia 3 en 6 van de Feekes-schaal kopergebrek kan voorkomen. Aangezien kopergebrek bij granen zich gewoonlijk tot aan de afrijping van het gewas niet (duidelijk) manifesteert, dient men zich te laten leiden door de resultaten van voorafgaand grondonderzoek. In dit onderzoek, dat zoveel mogelijk werd aangepast aan praktijkomstandigheden (standdichtheid en wijze van spuiten), bleek dat de maximale opbrengst reeds werd bereikt bij bespuiting met Cu-chelaten in zeer lage concentraties. Het beste perspectief biedt naast Cu-EDTA het nieuwe, aan het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid ontwikkelde, chelaat Cu-Triën. Tweemaal spuiten met dit produkt, in de stadia 3 en 6 van de Feekes-schaal, naar 0,05 kg Cu per ha opgelost in 600 liter water, leverde reeds de maximale korrelopbrengst op. Met de laagste dosering $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 0,30 kg Cu per ha, werd de maximale opbrengst reeds bereikt. Lagere concentraties werden met deze meststof niet toegediend, zodat over de minimale concentratie en hoeveelheid $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ nog geen uitspraak kan worden gedaan. Hierover zal nader onderzoek plaatsvinden. Een risico van bespuiting met $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ is de kans op bladverbranding, die bij alle concentraties in de proef werd geconstateerd. Met koperoxychloride moet achttien maal zoveel koper worden gegeven als met Cu-Triën, terwijl tevens een iets lagere maximale opbrengst werd bereikt. Financieel gezien biedt Cu-Triën, in vergelijking met Cu-EDTA en Cu-DTPA, waarschijnlijk de beste perspectieven, omdat door het hogere Cu-gehalte (zie tabel 1) minder van het produkt hoeft te worden toegediend. Of Cu-Triën kan concurreren met $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ en koperoxychloride zal afhangen van de prijs van de produkten.