

KOPERGEBREK BIJ POPULIER

[424.7]

COPPER DEFICIENCY WITH POPLAR

door

H. A. VAN DER MEIDEN

SUMMARY

Copper deficiency symptoms occur if the Cu-content of the leaves sinks below 4 p.p.m. (dry matter). It ought to be 7 or more. The symptoms are described. They consist of chlorotic spots on the leaves, which take a cup's shape. The length growth of the shoots stops followed by sprouting of axil buds. The shoots not being lignified sufficiently, partly during winter. Heavy phosphate dressing, especially in combination with a good nitrogen supply of the plant, has a negative influence on the copper content of the leaves. Copper deficiency is controlled by application of 500 kg copper slag per ha or, not after July, by spraying with e.g. copperoxychlorid.

Kopergebrek bij populier kan opvallende symptomen veroorzaken en dan zo schadelijk zijn dat aanplant van populier praktisch onmogelijk wordt gemaakt. Gelukkig komt het niet vaak in een dusdanige mate voor dat deze symptomen optreden.

De genoemde, goed kenbare symptomen, die dus alleen bij ernstig kopergebrek optreden, kunnen als volgt worden beschreven (zie ook afb. 1 en 2):

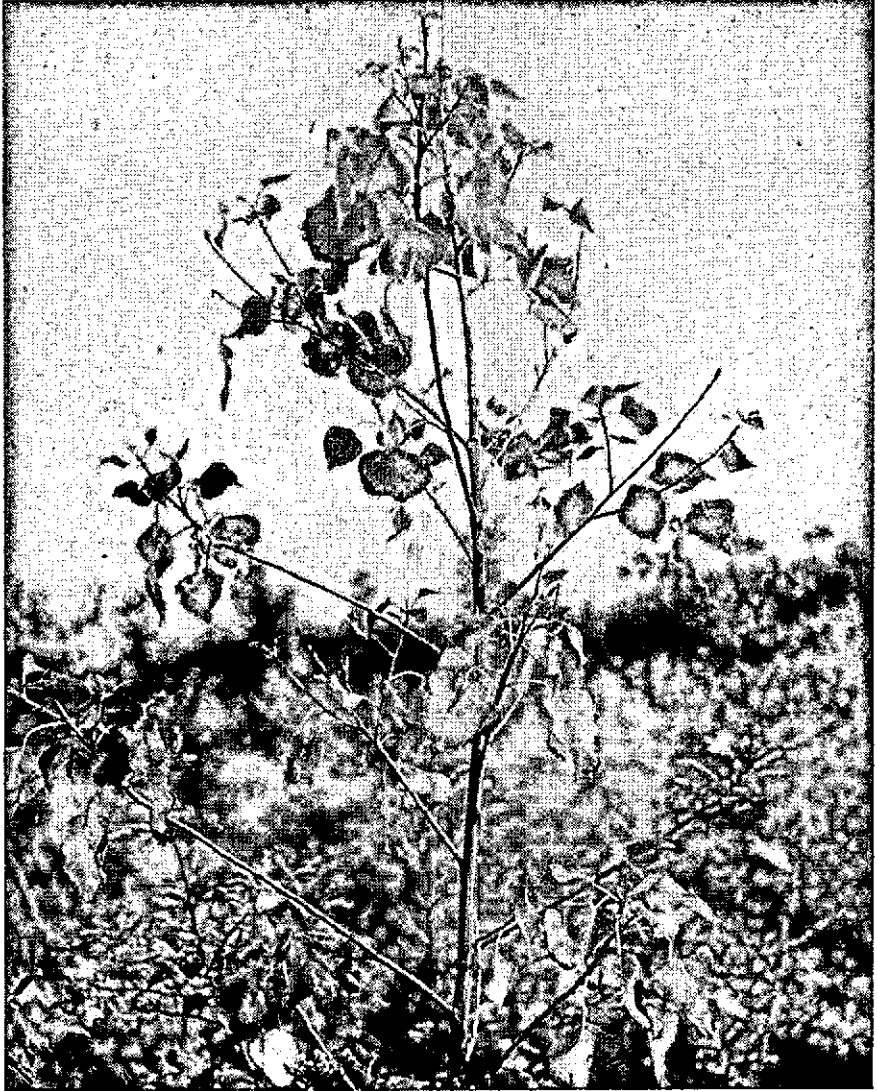
Het blad vertoont lichtgroene, later gele verkleuringen tussen de nerven, terwijl het niet verkleurde deel van het blad meestal opvallend donkergroen is. De jongere bladeren krijgen een lepelvormig uiterlijk doordat de randen naar boven ombuigen. De bladrand wordt necrotisch, het eerst aan de top van het blad. Nieuwe bladeren volgroeien niet. Tenslotte houdt de lengtegroei van de betreffende scheut geheel op. Als reactie hierop ontwikkelen zich okselknoppen tot zijscheuten, welke op hun beurt ook weer de beschreven verschijnselen vertonen. Op deze wijze krijgt de plant een struikvormig uiterlijk. De jonge scheuten verhouten niet voldoende, blijven groen- of roodachtig, en sterven in de loop van najaar en winter. Na enkele jaren optreden van de ziekte is de plant praktisch geheel dood.

Het verschijnsel treedt op vanaf juli. Het zal duidelijk zijn, zowel uit de beschrijving als uit de afbeeldingen, dat deze gebreksziekte, waar hij optreedt, catastrofaal is.

Het eerst werden wij met kopergebrek bij populier geconfronteerd in een kwekerij in Winterswijk, waar in augustus 1958 een hectare populieren (2-jarige 'Gelrica') grotendeels de boven beschreven verschijnselen vertoonde. Door de Plantenziektenkundige Dienst werd hier eind augustus een bladbespuiting met koper- en met zinkpreparaten toegepast, evenwel zonder effect. Tegelijk hebben wij bladmonsters genomen die op hun Cu-gehalte werden onderzocht. Zie tabel 1.

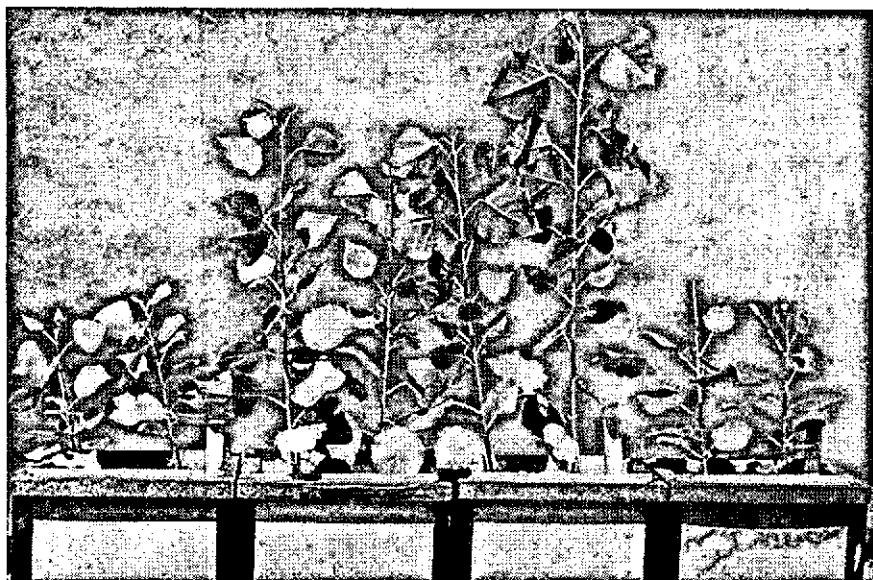
Tabel 1. Kopergehalte van het blad van zieke en gezonde populieren. Winterswijk.
(*Cu-content of the leaves of poplars with and without deficiency symptoms*).

Aard van het blad		Cu (mg/kg droge stof)
1. Ziek blad zonder „lepelvorming”	} (<i>diseased plants</i>)	4,8
2. Ziek blad met „lepelvorming”		3,3
3. Normaal blad van zelfde planten als 2		3,4
4. Blad van gezonde planten (<i>healthy plants</i>)		7,8



Afb. 1. 4-j. populier met ernstig kopergebrek. Schoonlo, juli 1960.
(*A 4 years old poplar with severe Cu deficiency*).

Omdat deze analyse toch wel sterk in de richting van kopergebrek wees, is de kweker geadviseerd alle planten in het voorjaar van 1959 bij de grond af te zetten en het terrein te bemesten met 500 kg koperslakkenbloem per ha. Nog hetzelfde jaar, dus in 1959, heeft het perceel een uitermate gezond, krachtig plantsoen opgeleverd zonder een enkel gebrekssymptoom. De bladbespuiting in 1958 heeft waarschijnlijk te laat in het seizoen plaats gehad. Opgemerkt moet nog worden dat het terrein oorspronkelijk weiland is geweest en bij aanleg van de populierenkwekerij een hoge fosfaatgift heeft gehad.



Afb. 2. Kopergebrek bij een te hoge fosfaatgift. Van links naar rechts: P_0 , P_1 , P_2 , P_3 . Bij P_3 kopergebrek. Potproef 1959.
(From left to right: no phosphate (P_0), P_1 , P_2 , P_3 . In the latter case Cu deficiency).

In potproeven met een zandgrond uit Someren (P-totaal 23) is in 1957 een uitgebreide reeks bemestingen toegepast, waarbij o.a. kalkammonsalpeter en slakkenmeel is gebruikt. Bij te zware fosfaatbemesting trad kopergebrek op (afb. 2). Dit gebrek werd tijdelijk opgeheven door bespuiting van de plant in juni met 0,5% koperoxychloride.

In 1959 is weer een serie potproeven met dezelfde grond uitgevoerd die met landbouwpoederkalk op een pH_{KCl} van 4,5 werd gebracht. Voorts kregen alle potten kalium in de voedingsoplossing. Koper werd als $CuSO_4$, fosfor als KH_2PO_4 , en stikstof als NH_4NO_3 in voedingsoplossing gegeven. Een klein deel van de resultaten is opgenomen in tabel 2.

Tabel 2. Potproef 1959 met zandgrond uit Someren.
(Pot test with sandy soil from Someren).

Bemesting (Dressing)	Bladsamenstelling augustus (<i>Leaf composition</i>)			Kopergebreks- verschijnselen (<i>Cu-deficiency symptoms</i>)
	N (%)	P (%)	Cu (mg/kg)	
O	0,98	0,05	4,7	—
N	1,70	0,06	4,1	—
P ₁	1,65	0,16	4,4	—
P ₂	1,33	0,23	3,4	×
NP ₁	2,18	0,17	3,6	×
NP ₂	1,94	0,23	2,5	×
NP ₁ Cu	1,84	0,19	3,3	×
NP ₂ Cu	2,00	0,30	3,2	×

Uit deze resultaten blijkt dat bij fosfaatbemesting, vooral in combinatie met stikstofbemesting, het kopergehalte van het blad duidelijk negatief wordt beïnvloed, terwijl de koperbemesting hier geen effect heeft gehad. Bij minder dan 4 mg Cu per kg droge stof in het blad traden gebreksverschijnselen op. De methodiek en de resultaten zullen in dit verband niet verder worden besproken.

Tenslotte een bemestingsproefveld in de boswachterij Schoonlo van het Staatsbosbeheer, dat zeer interessante gegevens over de kopervoorziening van populier heeft geleverd. Al eerder zijn hierover gegevens gepubliceerd ¹⁾. Het betreft een in 1958 met eenjarige 'Gelrica' aangelegde beplanting. De grond bestaat uit een humuspodsol met op 80 à 100 cm diepte keileem. Het P-totaal is 30, de pH_{Cl} 3,6. Betrouwbare groeicijfers zijn niet te geven, daar veel planten door wild en door de droogte in 1959 zijn beschadigd of uitgevallen. Bemest is met Dolokal (het hele terrein), en met slakkenmeel, kalkammonsalpeter en kalizout 40% (afhankelijk van het proefvak). In 1958 trad plaatselijk ernstig kopergebrek op, reden waarom in 1959 een aantal vakken met koperslakkenbloem (500 kg per ha) is bemest. In de meeste gevallen trad daar in 1960 een duidelijk herstel op; in een aantal vakken echter was de kopervoorziening vóór de bemesting dermate slecht dat hier een zwaardere koperbemesting noodzakelijk zou zijn geweest. In laatstgenoemde vakken zijn nu bijna alle planten afgestorven.

Tabel 3 geeft een overzicht van de kopergehalten van het blad.

Uit deze analyses blijkt dat de kopervoorziening van de plant bij een goede stikstofvoorziening duidelijk ongunstig door fosfaatbemesting wordt beïnvloed, vooral wanneer fosfaat in het plantgat met de grond wordt gemengd. Tevens blijkt dat de koperbemesting een duidelijk en vrij snel effect heeft gehad.

¹⁾ H. A. van der Meiden. Die Wirkung der Phosphatdüngung auf Pappelpflanzungen. Die Phosphorsäure 21 (1/2), 1961 (39—50).

Tabel 3. Kopergehalte van populiereblad bij verschillende bemestingen. Proefveld Schoonlo. (*Copper content of poplar leaves with different dressings*).
 $P_1 = 1000$ kg slakkenmeel per ha (*1000 kg basic slag per ha*)
 $P_3 = P_1 + 500$ g per plantgat gemengd met de grond (*P_1 and 500 g basic slag per planting hole mixed with the soil*)

Bemesting (Dressing)	Kopergehalte van het blad (% van droge stof) (Copper content of leaves (% of dry matter))		
	1959	1960	1961
Cu	3,0	6,2	8,2
NCu	2,4	4,5	7,3
NKCu	2,9	7,0	8,7
NP ₁ KCu	2,1	—	6,4
NP ₃ KCu	2,1	3,5	3,4
NP ₁ K	1,8	—	4,2
NP ₃ K	1,9	2,4	2,7
P ₃ Cu	2,1	6,3	6,3

Het is niet de bedoeling in dit verband dieper op deze materie in te gaan. De voor de teler en kweker belangrijke facetten van kopergebrek bij populier kunnen als volgt worden samengevat:

1. Kopergebreksverschijnselen treden op als het blad minder dan 4 mg Cu per kg droge stof bevat. In verreweg de meeste goede populierenbeplantingen ligt dit gehalte tussen 7 en 10.
2. Over de invloed van een Cu-gehalte van het blad tussen 4 en 7 mg/kg is nog weinig bekend. Het belangrijkste is echter het optreden van gebreksymptomen; in dat geval is de beplanting tot mislukking gedoemd, daar de planten volkomen misvormd worden en uiteindelijk afsterven.
3. Zware fosfaatbemesting, vooral een plantgatbemesting, werkt kopergebrek in de hand. Daarom zal men met deze plantgatbemesting voorzichtig moeten zijn en niet meer dan 40 à 50 g P₂O₅ per plantgat (60 x 60 x 50 cm) geven.
4. Worden de beschreven gebreksverschijnselen geconstateerd, dan is aan de hand van een bladanalyse te verifiëren of het inderdaad om kopergebrek gaat. Hiervoor kan men, zolang het bladonderzoek alleen bij het onderzoek wordt toegepast, het beste het Bosbouwproefstation inschakelen. Bij kopergebrek moet worden bemest met 500 tot 750 kg koper-slakkenbloem per ha, afhankelijk van de mate van aantasting.
5. Treedt kopergebrek in ernstige mate in de kwekerij op, dan moeten alle planten worden afgezet en moet als boven omschreven worden bemest. Wordt het gebrek vroeg geconstateerd, bijvoorbeeld in juli, dan kan effect worden verkregen met een bespuiting met koperpreparaten (inlichtingen bij de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen).
6. Onderzocht wordt nog in hoeverre het mogelijk is, kopergebrek te voorkomen door tijdige bemesting aan de hand van een grondmonsteranalyse.