

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

00
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
3
K
77

Chlorose bij Westlandsche gewassen, lezing voor plantenziektenkundige
vereeniging te Utrecht, 13 Mei 1944.

door:

ir. Y. van Koot.

Chlorose bij Westlandsche gewassen.

(Lezing voor Plantenziektenkundige Ver. te Utrecht, 13 Mei 1944).

Allereerst dienen we vast te stellen, wat we onder chlorose of bleekzucht verstaan. Men zou hiertoe kunnen rekenen alle verschijnselen, waarbij de bladgroenvormig niet normaal plaats heeft, waardoor lichtgroen of geel gekleurde vlekken op de bladeren ontstaan. Deze omschrijving is echter wat te algemeen, dan dat zij voor ons doel bruikbaar is. Men zou dan n.l. ook de aantasting door verschillende virusziekten (mozaïek), het optreden van bontbladigheid door knopmutaties (druif!) en algeheele geelkleuring van het blad door stikstofgebrek of andere oorzaken hiertoe moeten rekenen.

Men denkt bij chlorose echter gewoonlijk aan bepaalde gebrekszieken, n.l.; aan het ontbreken van dié elementen, welke noodig zijn voor de bladgroenvorming (Mg-Fe-Mn) en dan in het bijzonder aan ijzergebrek. Het is echter vaak niet onmiddellijk aan de plant te zien, aan welk element gebrek heerscht, terwijl in vele gevallen waarschijnlijk niet van een gebrek gesproken mag worden. Het lijkt mij daarom beter de term chlorose niet te verbinden aan een bepaalde oorzaak van geelkleuring van het blad, maar aan een bepaalde wijze van geelkleuring. In het navolgende zal onder chlorose dan ook steeds verstaan worden een geelkleuring, die zich langs den rand en tusschen de nerven van het blad uitbreidt, en waarbij soms alleen langs de hoofdnerven meer of minder breede groene strooken aanwezig blijven, terwijl in andere gevallen ook de fijnste nerfjes zich als een donkergroene adering op het gele of lichtgroene blad kunnen afteekenen (vlak langs de vervoersbanen blijkbaar nog voldoende van het element ^{op}genomen!).

Ik zal nu eerst een overzicht geven van de verschillende chloroseverschijnselen, die in de Westlandsche cultures voorkomen, om daarna wat dieper in te gaan op de oorzaken. In het Westland is de chlorose

een zeer algemeen voorkomend verschijnsel (groente en fruit!). Bij de groente-gewassen (b.v. komkommer, bloemkool, boonen) wordt ze meestal als een gevolg van mangaangebrek beschouwd. De ervaring heeft n.l. geleerd, dat in de meeste gevallen genezing mogelijk is door een bemesting met $3\frac{1}{2}$ pond mangaansulfaat per are. Vooral bij de komkommer kan hierdoor een zeer snel herstel plaats hebben (3 dagen! = 1 week) (meestal 't type met fijne adering!).

Bij de tomaat kunnen zeer duidelijk 2 verschillende typen van chlorose onderscheiden worden. Het type met grove teekening hangt samen met magnesium-gebrek, terwijl het type met fijne adering samenhangt met mangaan- of ijzergebrek, althans in de meeste gevallen door toediening van één dezer beide elementen te genezen is (niet altijd door bemesting!).

Bij fruitboomen (perzik, pruim, druif, bes, peer) treft men eveneens het chlorose-type met fijne adering het meeste aan. Bij het fruit wordt echter ijzergebrek meestal als de oorzaak beschouwd. Het merkwaardige feit doet zich n.l. voor, dat hier bemesting met mangaansulfaat gewoonlijk weinig effect heeft, terwijl wel vaak herstel verkregen wordt door een bemesting met $3\frac{1}{2}$ pond ijzersulfaat per are. Men treft bij fruitboomen soms ook het type chlorose met grove teekening aan, hetgeen samen kan hangen met magnesium-gebrek, maar vaak als een zwakkere vorm van chlorose beschouwd moet worden, die b.v. optreedt, wanneer de boomen zich geleidelijk gaan herstellen.

Wat betreft de oorzaken van de chlorose kan men 3 groepen onderscheiden:

1e. Een gebrek in den grond aan ijzer, mangaan of magnesium. Deze gevallen zijn het gemakkelijkst te genezen. Men behoeft slechts bij te mesten met het element, waaraan gebrek is. Zuivere voorbeelden hiervan komen echter slechts sporadisch voor, zoodat we hier niet verder op in zullen gaan.

2e. Een gebrek in de plant aan één dezer elementen, terwijl hiervan toch in den grond voldoende aanwezig is. IJzer- en mangaangebrek symptomen komen veelvuldig voor op gronden met een hooge pH en een hoog gehalte koolzure kalk. Dientengevolge schijnen het ijzer en de mangaan minder goed opneembaar te worden voor de planten. Men spreekt dan wel van kalkchlorose (ijzer chemisch vastgelegd - mangaan door bacteriën: veen - klei). Deze vorm van chlorose is in het Westland van de grootste beteekenis en hiermede zullen wij ons dan ook verder in hoofdzaak bezig houden. Bemesting met mangaansulfaat of ijzersulfaat geeft dan vaak slechts een zeer tijdelijke verbetering, zoodat deze bemesting regelmatig moet worden herhaald, hetgeen voor de zeer intensieve tuinbouwcultuur in het Westland overigens geen overwegend bezwaar vormt. Een verlaging van de pH door bemesting met fysiologisch zuur werkende meststoffen wordt veelal niet gewenscht, daar vele tuinbouwgewassen het beste gedijen bij een betrekkelijk hooge pH, terwijl deze werkwijze bovendien slechts langzaam resultaat oplevert. In verschillende gevallen kon met ijzer- of mangaanbemesting zelfs geen tijdelijke verbetering verkregen worden (dit betreft in 't bijzonder de fruitboomen en de tomaat, dus gewassen met een geringere groei-snelheid).

3. Omstandigheden in den grond, die ongunstig zijn voor de wortelontwikkeling. Men moet daarbij vooral denken aan een slechte, dichte structuur van den grond, waardoor de aëratie van den ondergrond onvoldoende is (stugge klei-heischeen-lagen!, minder geschikt voor fruit!). Van nog grooter invloed kan een tijdelijke overmaat aan water zijn. Deze toestand kan door de weinige doorlaatbaarheid van den grond verergerd worden. Hierdoor kunnen de wortels in meer of mindere mate beschadigd worden. Soms treedt dientengevolge een algeheele geelkleding van het blad op, maar in vele gevallen uit deze beschadiging zich in het typische chlorose beeld op de bladeren. Wellicht wordt door deze beschadiging de opname van het ijzer of de mangaan in de eerste plaats belemmerd. Volgens Schander is het optreden van

de kalkchlorose afhankelijk van de pH in de directe omgeving van de wortels, de rhizosfeer. Men kan zich gemakkelijk voorstellen, dat tengevolge van de wortelbeschadiging de afscheiding van koolzuur door de wortels verminderd wordt, en dat daardoor op kalkrijke gronden de pH te hoog wordt voor verschillende planten. Hierdoor wordt verklaard, dat in een boomgaard op grasland minder chlorose voorkomt dan in een zwart gehouden boomgaard (veel zuur-afscheiding door grassen!). De 2^{de} en 3^{de} groep van oorzaken zijn dan ook niet steeds scherp van elkaar te onderscheiden.

Soms is de chlorose tengevolge van een minder goede wortel-ontwikkeling slechts zwak en van voorbijgaande aard. Zoo treedt in druivenkassen in het voorjaar vaak plaatselijk chlorose op, waar de afwatering wat te wenschen overlaat en de ondergrond in het voorjaar wat kouder en vochtiger is (1 à 20° C. temperatuurverschil op 30 cm diepte! - in den zomer vaak omgekeerd!). Wanneer de grond in den zomer warmer en droger wordt, treedt vaak automatisch een volledig herstel op. Anderszijds komen ook zeer hevige gevallen van chlorose voor tengevolge van wortelbeschadiging door waterovermaat (b. Zoeterwoude: vaart! en Honselersdijk, draineerbuis ketel!). Algeheele afsterving van de boomen kan hiervan een gevolg zijn. De beste remedie is in de meeste gevallen een verbetering van de afwatering door het aanleggen van drainage en het herstel van goten. De verbetering van de structuur, in het bijzonder van den ondergrond is in de fruitteelt minder gemakkelijk te verwezenlijken.

Daar bij de 2^{de} en 3^{de} groep van oorzaken van chlorose ijzer- en mangaanbemesting vaak weinig en soms in 't geheel niet werkzaam zijn, is gezocht naar een andere methode om vast te stellen, aan welk element de plant gebrek heeft. Daartoe werden in verschillende gevallen druiven- en perzikenboomen, alsmede tomaatplanten besproeid met ijzer- of mangaansulfaat. Deze behandeling wordt ook wel aange-

raden voor genezing van de chlorose (Koeman-Seffinga: rozen!). Bij ons onderzoek kon echter geen herstel waargenomen worden ten gevolge van de besproeiing. Wel werden op de met 0,1 % ijzersulfaat besproeide perzikbladeren meermalen donkergroene vlekjes waargenomen terplaatse van opgedroogde druppels vloeistof. De druif en de tomaat reageerden in het geheel niet op deze besproeiingen, behalve dan door een meer of minder ernstige bladverbranding. Deze verbranding kon wel is waar voorkómen worden door de ijzeroplossing weer van het blad af te spuiten met water, alvorens zij heelemaal opgedroogd is. Genezing wordt echter ook dan niet verkregen.

Een andere, door Wormald beschreven, methode heeft betere resultaten opgeleverd, althans voorzover het de vaststelling betreft van het element, waaraan de plant gebrek heeft. Hiertoe worden de punten van een aantal chlorotische bladeren afgeknipt. De bladeren, die aan de boom bevestigd blijven, worden gedurende 18 uur ondergedompeld in 0,1 % oplossingen van verschillende citroenzure zouten ('s avonds - 's ochtends!). In vele gevallen kon op deze wijze enkele weken na de behandeling een typische groenkleuring waargenomen worden van de behandelde bladeren. IJzercitraat heeft het vaakst herstel teweeg gebracht (perzik en pruim!), hoewel soms ook tamelijk ernstige verbranding. In andere gevallen werd met mangaancitraat succes bereikt, terwijl soms den indruk verkregen werd, dat zowel ijzer- als mangaancitraat herstel te weeg gebracht hadden. In één geval werd bij druif verbetering waargenomen na onderdompeling in magnesiumcitraat. In 't algemeen reageert het druivenblad, in 't bijzonder het oudere, sterk chlorotische blad, slecht op deze behandeling.

Een andere methode om een bepaald gebrek aan te toonen is alleen mogelijk bij fruitboomen en bestaat uit het aanbrenge van 1 of meer boorgaten in den stam of in de gesteltakken, waarin het ijzer- of mangaanzout toegediend kan worden. Meestal wordt hiervoor een zout van een organisch zuur (bij voorkeur citroenzuur) gebruikt, omdat een der-

gelijk zout minder spoedig verbranding veroorzaakt. Men kan het zout zoowel in vasten als in opgelosten toestand toedienen. Door ons is alleen de 1^{ste} methode toegepast, waarbij aanvankelijk de hoeveelheden gebruikt zijn, die vermeld staan in de tabel, die indertijd door van Poeteren in het Tijdschrift over Plantenziekten gepubliceerd is (afhankelijk van stam-diameter!). Deze gegevens hebben betrekking op de appel en peer. Door ons zijn proeven genomen bij peer, perzik, pruim en druif, waarbij in het 2^{de} jaar ook grotere hoeveelheden ijzercitraat gebruikt zijn. Terwijl de opgegeven hoeveelheden voor de peer voldoende bleken, werd bij pruimen en vooral bij perziken een beter resultaat verkregen bij het gebruik van grootere hoeveelheden (b.v. het dubbele). Waarschijnlijk hangt dit samen met de sterke gomvorming in het hout van de perzik, waardoor de gelijkmatige verspreiding belemmerd wordt (enkele takken nog chlorotisch!).

De boorgaten worden tijdens den rusttoestand van de boom aangebracht, omdat anders gevaar voor verbranding bestaat. Toch is ook bij toediening in den winter gevaar voor verbranding aanwezig, vooral bij 't gebruik van grotere hoeveelheden in poedervorm (poeder — schilvers!). In 't bijzonder bij de perzik kan dan soms verbranding optreden (ongelijkmatige verspreiding!). Plaats boorgaten - Roach, tusschen en onder een vertakking, zaten loodrecht op elkaar, 3 gaten onder hoeken van 60 of 120°.

Zoowel bij peer, pruim als perzik zijn met deze methode zeer goede resultaten bereikt. Hevig chlorotische boomen zijn na een boorgat-behandeling met ijzercitraat weer prachtig groen geworden. In enkele gevallen kon bij perzik en peer vastgesteld worden, dat ook in een volgend jaar de nawerking nog goed was. Bij de druif zijn de resultaten tot nu toe nog meest ongunstig geweest (te kleine hoeveelheden i.v.m. geringe diameter stam?!).

Ook bij de perzik is in enkele gevallen het resultaat slechts gering geweest. Dit betrof echter in hoofdzaak gevallen, waarin afge-

zien van de hoge pH en 't hoge koolzure kalk gehalte, nog andere ongunstige omstandigheden in den grond aanwezig waren, zooals b.v. een te hoge zoutconcentratie (uitspoelen: te vochtige grond - chlorose nog bevorderd!). Een gebied met hevige chlorose komt voor tus- schen Rijswijk en Wateringen, waar de grond opgehoogd is met stads-
compost (steengruis, koolasch) en bedekt met een te dunne laag cul- tuurgrond (hoge pH enz. - ondergrond verzadigd met water). In derge- lijke gevallen laat de wortelontwikkeling veel te wenschen over en is ~~de~~ genezing niet mogelijk door enkel toedienen van ijzercitraat. (weersomstandigheden! - combinatie oorzaken 2 en 3).

In een aantal gevallen werd zowel door een behandeling met ijzer-
citraat als door een behandeling met mangaancitraat een goede gene-
zing verkregen (Koeman - rozen - buit. litt.). Dit schijnt er op te wijzen , dat mangaan en ijzer elkaar min of meer vervangen kunnen in de plant. Wij zullen echter zien, dat er ook een andere verklaring van dit verschijnsel mogelijk is.

Door verschillende onderzoekers is n.l. het ijzergehalte van chlo- rotische en gezonde bladeren vergeleken (overzicht Maier-Geissenheim). Daarbij is gebleken, dat bij verschillende gewassen (b.v. druif, per- zik, appel) het ijzergehalte in de chlorotische bladeren vaak nog hooger is dan bij normaal groene bladeren. Blijkbaar wordt bij een hoog kalkgehalte, het ijzer niet alleen in den grond, maar ook in de plant in inactieven vorm vastgelegd (symptomen).

Door Iljin is opgemerkt, dat het citroenzuurgehalte in chloroti- sche bladeren sterk toeneemt. Door hem werd dit wel als de oorzaak van de beschadiging beschouwd. Kalkminnende planten, die geen last hebben van chlorose, zouden bij voorkeur appelzuur in de bladeren vormen. Men kan de citroenzuur-vorming ook beschouwen als een poging van de plant, zich te herstellen.

De chlorose zou het gevolg kunnen zijn van een te hoog gehalte aan actief Calcium (in ionenvorm) in het plantensap, waardoor het ijzer

onbewegelijk wordt vastgelegd. Deze Ca^{++} -concentratie kan nu door de toevoeging van een organisch zuur veel sterker gedrukt worden dan door de toevoeging van een anorganisch zuur (sterker gedissocieerd). Het citroenzuur is in dit opzicht het sterkst werkzaam, omdat het het hoogstwaardige (3-w) organische zuur is.

De concentratie van de Calcium-ionen is moeilijk vast te stellen (methode Havinga - spreidingsbak).

Indien werkelijk een bijzondere rol aan het citroenzuur toegedacht moet worden bij het herstel van de plant, dan kan dit de verklaring zijn, waarom in sommige gevallen zoowel het toedienen van ijzer, als mangaancitraat succes gehad heeft. Het kan dan echter niet onverschillig zijn, welke ijzerzouten men gebruikt en dit jaar zijn proeven opgezet, waarbij het ijzer in verschillenden vorm in de boorgaten werd toegediend. Daarnaast werd het citroenzuur in verschillende vormen toegediend. De resultaten zullen binnenkort zichtbaar zijn.

Vorig jaar werd reeds een kleine proef genomen, waarbij chlorotische tomaatplanten met verschillende ijzerzouten besproeid werden. Terwijl vroegere besproeiingen steeds ^{een} negatief resultaat ^{hadden}, werd nu een prachtige genezing verkregen bij het gebruik van 0,2% ijzercitraat. Bij 't gebruik van ijzertartraat (2-w) was het resultaat wat minder, met ijzeracetaat (1-w) nog minder en met ijzersulfaat nihil. Terwijl bij het gebruik van ijzersulfaat bij tomaat en druif ernstige verbranding op kan treden, heeft men hiervan bij het gebruik van citraat vrijwel geen last. Ook zijn enkele planten met 0,2% citroenzuur besproeid. Onze aanvankelijke indruk is, dat ook door enkel met citroenzuur te spuiten reeds eenige genezing mogelijk is. Deze proeven zullen echter dit jaar op grotere schaal herhaald worden, waarna een meer definitief oordeel zal kunnen worden uitgesproken.