

632.161 / 631.811

Gebreksziekten en haar bestrijding

door Ir. Ch. H. Henkens, Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen

Sprekende over ziekten denkt men aan afwijkingen. Onder gebreksziekten verstaat men afwijkingen, die een gevolg zijn van voedingstekorten. Hierbij moet men echter in het oog houden dat dikwijls opbrengstverliezen kunnen optreden zonder dat dit gepaard gaat met zichtbare afwijkingen bij de plant. Het is dus zaak voor een goede bemestings-toestand van de grond te zorgen. Bij kali, fosfaat, magnesium, koper en in mindere mate bij borium is grondonderzoek hiervoor onmisbaar. Indien de bemesting is gebaseerd op de resultaten van grondonderzoek, is de kans op opbrengstverliezen door tekorten meestal gering. Het optreden van gebreksziekten is dan slechts incidenteel en wordt veroorzaakt doordat de bemesting onvoldoende tot haar recht komt (bijv. kaligebrek ten gevolge van droogte).

Treden symptomen van een gebrek op en wil men deze bestrijden, dan is in het algemeen overbemesting aan te raden. Bestrijding door middel van bespuiting moet men alleen toepassen in bepaalde gevallen, nl.:

1. wanneer bemesting onvoldoende tot haar recht komt:
 - a. door sterke fixatie in de grond; wij denken hier aan een kali- of fosfaatbespuiting op kali- resp. fosfaat fixerende gronden en aan het sporenelement mangaan;
 - b. bij tekorten aan voedingsstoffen ten gevolge van droogte, bijv. kali-besputtingen bij het optreden van kaligebrek in droge zomers;
 - c. bij concurrentie van andere planten, bijv. stikstofbemesting van een boomgaard met ondergroei van gras;
2. wanneer het effect van een bemesting snel en tijdelijk moet zijn.

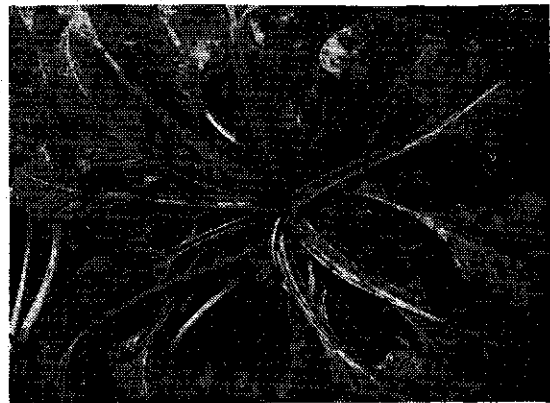
Het voordeel van bespuiting boven bemesting is dat het gebrek in het algemeen sneller verdwijnt. Bij de hoofdelementen heeft bespuiting het nadeel dat met één bespuiting in verhouding tot de behoefte betrekkelijk weinig wordt gegeven en dus meer besputtingen nodig zijn. Daarbij komt dat bij bespuiting altijd het gevaar voor verbranding bestaat. Dit gevaar is het kleinst als wordt gespoten bij goed drogend, maar niet zonnig weer (het gewas moet niet langer dan 15 minuten nat blijven).

In het volgende zullen wij verschillende elementen de revue laten passeren, waarbij de verschijnselen van stikstof-, kali-, fosfaat- en magnesiumgebrek slechts kort zullen worden beschreven, terwijl op de verschijnselen van de sporenelementen uitvoeriger zal worden ingegaan.

Stikstof. De stikstofvoorziening is optimaal als door toediening van meer stikstof geen opbrengstvermeerdering wordt verkregen. Een gering stikstoftekort zal alleen een lagere opbrengst geven zonder specifieke symptomen. Grotere tekorten veroorzaken een lichte bladkleur en groeiremming. In een later stadium worden de bladeren geel of rood, beginnend bij de oudste bladeren. Stikstofgebrek kan men het best opheffen door overbemesting met een stikstofmeststof. Indien dit bezwaarlijk is, kan men spuiten met een 10% oplossing van ureum. Hierbij kan echter verbranding optreden. In verband hiermee gebruikt men in de fruitteelt een ½% oplossing, waarmee meer keren moet worden gespoten.

Kali. Hoewel het beeld van kaligebrek van gewas tot gewas verschilt is er een algemeen kenmerk. Beginnend bij de oudste bladeren treedt bij kaligebrek een bruine verkleuring van de bladtop en blandrand op. Naderhand verkleuren de bladeren volledig en sterven af. In het algemeen kan kaligebrek het beste worden genezen door overbemesting met chloorarme kalizouten. Als het gevaar bestaat dat deze overbemesting om de een of andere reden niet tot zijn recht komt, is een bespuiting op haar plaats. Bij aardappelen zijn uitstekende resultaten verkregen door enkele besputtingen met een 10% oplossing van zwavelzure kali of een 8% van kalizout 60. Er moet zoveel vloeistof worden verspoten als het loof kan opnemen. Het aantal keren dat gespoten moet worden, hangt af van de hoeveelheid kali, die men in totaal wil geven. De in de fruitteelt gebruikelijke concentratie is vaak geringer. Licht kaligebrek bij zwarte bes kan worden genezen door enkele keren na de bloei te spuiten met een 2% oplossing van zwavelzure kali. Ernstig kaligebrek wordt echter door deze methode niet volledig opgeheven. Bij tomaten kan een 10% oplossing van zwavelzure kali of patentkali worden verneveld.

Fosfaat. Het typische kenmerk van fosfaatgebrek is een dof vuilgroene bladkleur. De dof kleur gaat later over in paars. Dit gaat gepaard met een gebrekkige loof- en wortelontwikkeling. Overbemes-



Hartrot bij biet. (Foto P.D.)

ting met een snel werkende fosfaatmeststof doet het gebrek snel verdwijnen. Hoewel in Nederland geen proeven bekend zijn bij akkerbouwgewassen, lijkt een bespuiting met een oplossing van 8-10% superfosfaat in geval van nood ook op haar plaats. Het aantal keren dat men moet spuiten, hangt af van de hoeveelheid fosfaat die men wil geven. In verband met het neerslaan van gips is filtreren aan te bevelen. Bij tomaten zijn gunstige resultaten verkregen door bespuiting met een 0,2% oplossing van orthofosforzuur of een 0,4% van dubbelsuperfosfaat.

Magnesium. Een tekort aan magnesium veroorzaakt bij granen de z.g. Hooghalense ziekte. De bladeren zijn groen en geel gevlekt (tjgering). Naarmate het gebrek ernstiger is, wordt het groen steeds meer teruggedrongen en bij zeer ernstig te-

kort is het blad volkomen geel. In gevallen van ernstig magnesiumgebrek blijft de plant sterk achter in groei. Bij aardappelen worden de onderste bladeren lichter van kleur, terwijl de bladrand nog normaal groen is (in tegenstelling tot kaligebrek waar juist de randen het eerst verkleuren). In een later groeistadium gaan de lichte verkleuringen over in bruine, dode vlekken tussen de nerven. Het verschijnsel breidt zich geleidelijk uit naar de hoger geplaatste bladeren. De verschijnselen van magnesiumgebrek bij bieten (lichtgroene vlekken tussen de nerven) zijn moeilijk te onderkennen, en treden pas op in augustus-september. Als magnesiumgebrek wordt geconstateerd is een overbemesting met kieseriet of bitterzout aan te bevelen. Het is echter te verwachten, dat dit bij bieten geen groot effect zal hebben door het ver gevorderde seizoen.

Alleen in de groente- en fruitteelt heeft men ervaring met magnesiumbespuiting. In het Rijkstuinbouwconsulentschap Kesteren zijn door 4 à 5 x bespuiten met een 2 % oplossing van magnesiumsulfaat bij fruit goede resultaten verkregen. Bij ernstig gebrek moet dit echter gecombineerd worden met bemesting. Druiven mogen voor het krenten met geen hogere concentratie dan 1 % bitterzout ($MgSO_4 \cdot 7 H_2O$) worden bespoten; bij zeer zonnig weer is het niet toelaatbaar. Na het krenten, als het glas geheel bedekt is, kan de concentratie tot 2 % worden verhoogd. In de groenteteelt zijn de resultaten met bespuiting gunstig.

Borium. De symptomen van boriumgebrek bij bieten zijn bekend onder de naam „hartrot”. De hartbladjes worden geel, daarna zwart en rotten weg. Een tekort aan borium veroorzaakt bij koolrapen het „bruin in de knol”, een bruine glazige verkleuring in het binnenste van de knol, terwijl uitwendig aan de koolrapen niets te zien is. Hier is het dus noodzakelijk van tevoren te zorgen voor een voldoende boriumvoorziening. Bij luzerne vertonen de bladeren een fletsbruine tot grijsgele verkleuring; de nerven blijven langer groen. Bij peen ziet men een sterke groeiremming gepaard met een gele verkleuring van de bladrand; bij de hoofdnerf ziet men vaak een rode verkleuring; de wortels hebben zwartbruine plekken, vooral aan de bovenkant. Boriumgebruik bij bloemkool uit zich in een roestbruine verkleuring van de bloem, terwijl ook de bladeren verkleuren met gele en rode randen. Binnen in de stengel ontstaan holten. De symptomen van boriumgebrek kunnen worden bestreden door overbemesting met 10—20 kg borax per ha. Het gevaar bestaat dat borax door droogte niet oplost. In Ierland heeft men goede resultaten verkregen met bespuiting met een 1 % oplossing van borax (700 l/ha).

Bij vruchtbomen met boriumgebrek sterft de pas uitgelopen scheut aan de top af, waarna zijscheuten ontstaan, die op hun beurt weer afsterven. Boriumgebrek heeft meestal een verdroging van de bloem tot gevolg. Bij kersen zijn goede resultaten verkregen door bespuiting met een ¼ % oplossing van borax. De bespuiting moet worden uitgevoerd in augustus-september van het voorafgaande jaar.

Koper. De symptomen van kopergebrek zoals die onder de naam „ontginningsziekte” bij granen bekend zijn, treden alleen op bij een ernstig tekort aan koper. De planten blijven achter in groei en zijn slap, terwijl de jonge bladeren om de lengte-as gerold blijven. Deze bladeren groeien niet meer, krijgen gele toppen en beginnen van de top af te

verdorren; aren en pluimen worden niet gevormd.

Bij iets minder slechte voorziening met koper zijn geen gebreksverschijnselen zichtbaar. Aren en pluimen worden normaal gevormd, de afrijping is normaal, maar de korrelzetting is onvoldoende. Deze lichte vorm van kopergebrek gaat bij tarwe gepaard met doorbuigen van de halm, enige tijd voordat de plant rijp is.

Een tussenvorm van kopergebrek is speciaal bij tarwe, dat het gewas normaal groeit tot aan het schieten. Dan treedt groeiremming op, waardoor de bovenste halmleden niet groeien. Het gewas rijpt



„Bruin” in de knol bij koolraap. Een gevolg van boriumtekort. (Foto P.D.)

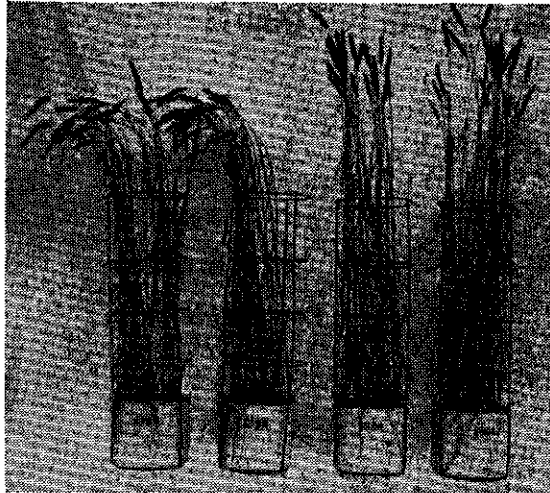
niet of moeilijk af. Met de tweede en derde vorm van kopergebrek hebben wij in Nederland dikwijls te maken.

Zou men aan het gewas constateren dat er een kopertekort bestaat, dan kan men overbemesten met een kopermeststof. Volgens buitenlandse gegevens geeft een bespuiting met 0.1—0.2 % oplossing van Bordeauxse pap ook goede resultaten. Het beste is echter te zorgen dat de kopertoestand van de grond goed is. Indien symptomen van kopergebrek worden geconstateerd, zijn er bij granen al enkele jaren met te lage opbrengsten geweest als gevolg van een tekort aan koper.

Bij vruchtbomen treden de symptomen van kopergebrek pas op, als de scheut al flink gegroeid is. In augustus sterven de scheuten plotseling af. Heeft men dit verschijnsel geconstateerd, dan moet gespoten worden met een 1½ % oplossing van kopersulfaat na de bloei of 2 % koperoxychloride of kopersulfaat voor de ontwikkeling van de knop. Koperbespuitingen na de bloei geven soms

een ruwe schil. Om verbranding tegen te gaan moet kalk worden toegevoegd.

Mangaan. Een tekort aan mangaan veroorzaakt bij granen „veenkoloniale haverziekte“. Dit verschijnsel is het eerst geconstateerd bij haver, maar komt ook bij andere granen voor. Bij haver verschijnen in de bladeren grijsbruine vlekken, het eerst in de oudste bladeren. Na enige tijd knikt het blad om maar de top blijft nog enige tijd



Lichte vorm van kopergebrek bij tarwe. Let op de gebogen halmen (links potten zonder kopersulfaat, rechts potten met kopersulfaat).

groen. De verschijnselen bij tarwe zijn nagenoeg dezelfde. Bij gerst wordt het blad bleekgroen; daarna verschijnen kleine roestbruine vlekken, die in het midden in rijen liggen, maar aan de rand van het blad samenvloeien. Rogge vertoont bij mangaangebrek lichtgroene bladeren, waarop bij ernstig gebrek witte tot witbruine strepen verschijnen. De bladtop verdort. Bij granen moet men bespuiten tegen mangaangebrek met een 1½ % oplossing van mangaansulfaat (1000 liter/ha), zodra gebreksverschijnselen te zien zijn. Herhaling van de bespuiting ± 4 weken later (maar vóór het in aar komen) geeft nog een extra verhoging van de opbrengst.

Bieten zijn zeer gevoelig voor mangaangebrek, althans wat de uiterlijke verschijnselen betreft. De jonge planten zijn tussen de nerven lichter groen dan normaal. De bladeren staan iets steil en de bladeren krullen iets op. In de lichte plekken ontstaan geleidelijk bruine verdroogde vlekken. Het in elkaar overgaan van deze vlekken kan in het blad grote gaten veroorzaken. Indien de ervaring heeft geleerd dat mangaangebrek in het voorjaar slechts enkele weken optreedt, kan bij bieten de bespuiting achterwege blijven. In de andere gevallen moet ten minste 2 keer met een 1½ % oplossing van mangaansulfaat (1000 liter/ha) worden gespoten.

Bij erwten veroorzaakt mangaangebrek de „kwade harten“. De erwten zien er aan de buitenkant meestal normaal uit. Snijdt men ze door dan ziet men aan de vlakke zijde van een, maar meestal van beide helften een bruine vlek, die verschillend van grootte kan zijn. Om „kwade harten“ te bestrijden moet men spuiten met een 1½ % oplossing van mangaansulfaat, als het gewas in volle bloei staat. Het verdient aanbeveling de bespuiting op het eind

van de bloei te herhalen. De tweede bespuiting is noodzakelijk als de ervaring heeft geleerd, dat op het desbetreffende perceel het percentage „kwade harten“ hoog is. Bespuitingen met mangaansulfaat vóór de bloei kunnen „kwade harten“ niet voorkomen.

Als een tekort aan mangaan bij erwten vroeg in het seizoen optreedt, heeft dit een geringere ontwikkeling tot gevolg, welke gepaard gaat met een lichte verkleuring tussen de nerven. Door bespuiting met mangaansulfaat herstelt de groei zich; om „kwade harten“ te voorkomen zal echter de bespuiting tijdens de bloei moeten worden herhaald.

Aardappelen zijn minder gevoelig voor mangaangebrek, althans wat de uiterlijke symptomen betreft. Bij een tekort aan mangaan ontstaat in de top van de plant een chlorose. Enkele dagen later verschijnen talrijke zwarte puntjes vlak langs de nerven. Ook hier moet men bespuiten zodra de symptomen zichtbaar zijn, en de bespuiting later nog eens herhalen.

Bij rode klaver en luzerne veroorzaakt een tekort aan mangaan een achterblijvende groei; de bladeren worden lichtgroen tot bronsachtig geel, terwijl de nerven groen blijven. Ook hier geeft bespuiting goede resultaten; de oplossing mag echter niet sterker zijn dan 1 %, daar anders ernstige verbranding optreedt.

In de fruitteelt geeft een bespuiting met een 5 % oplossing van mangaansulfaat vóór de knopontwikkeling in februari goede resultaten. Een of twee bespuitingen op het blad met een 0,2–0,5 % oplossing waaraan 0,1–0,25 % kalk is toegevoegd, voldoen beter.

Bij vruchtbomen onder glas past men een winterbespuiting toe. Deze vindt omstreeks januari op het kale hout plaats. Per m² standruimte wordt ¼ liter van een 5 % oplossing van mangaansulfaat gebruikt. Bespuiting is echter ongeschikt voor druiven omdat de schors te ruig is. Hierbij maakt men



Kopergebrek bij appel (naar D. Mulder).

gebruik van de snoeiwondbehandeling, die bestaat uit het insmeren van de snoeiwonden met een papje van mangaansulfaat, zwavel en suiker (in de verhouding 2 + 2 + 3). Dit papje mag niet op de knoppen komen, daar het die zou verbranden.

In de groenteteelt wordt meestal een 0,2 % oplossing bij bespuiten en 2 % bij vernevelen gebruikt. **Molybdeen.** Tekort aan molybdeen geeft bij vlindebloemigen over het algemeen aanleiding tot

stikstofgebrek. Er worden wel voldoende wortelknolletjes gevormd, maar deze zijn niet in staat stikstof te binden. Van de niet-vlinderbloemigen zijn vooral bloemkool, spinazie, kool en tomaat gevoelig voor molybdeengebrek. In de Nederlandse akkerbouw is molybdeengebrek waargenomen bij bieten en rogge.

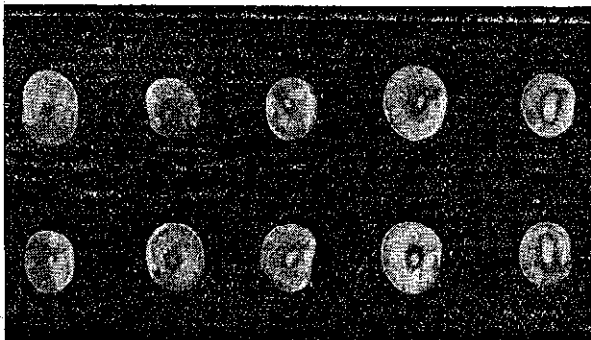
De algemene symptomen van molybdeengebrek zijn bleekgroene bladeren en geremde groei. Gebrek aan molybdeen openbaart zich meestal in een jong stadium. Bij bloemkool hebben de bladeren die zich het eerst ontwikkelen, een geelgroene tint en zij zijn iets samengeknepen. In vele gevallen verdroogt het blad aan de rand; het dode weefsel heeft een grijswitte kleur. Sommige planten groeien er doorheen. Zij vormen echter geen bloem en de bladeren hebben typische misvormingen. Grote delen van de bladschijf zijn niet gevormd. De symptomen van molybdeengebrek bij andere koolsoorten zijn ongeveer gelijk aan die van bloemkool. Spinazie met molybdeengebrek heeft bleekwitte bladeren, die snel afsterven. Tomaten met molybdeen-



Mangaangebrek in haver.

gebrek worden sterk geremd in de groei; de bladeren zijn lichtgroen met donkerder vlekken tussen de nerven; de bladeren zijn iets gevouwen. Naderhand verschrompelen de bladeren en vallen af. Molybdeengebrek bij bieten is al te zien in een zeer jong ontwikkelingsstadium. De zaadlobben zijn normaal groen maar de eerste blaadjes zijn bleek. Bij ernstig gebrek worden de blaadjes zelfs geel en kan de bladrand wit verkleuren. De planten blijven in ontwikkeling achter en de bladeren zijn stijf en iets samengevouwen langs de hoofdnerf. Veel bieten gaan dood, wat een holle stand tot gevolg heeft. Later in het seizoen (juli-augustus) wordt de kleur van de planten weer beter. Rogge met molybdeengebrek staat stil in groei; de bladeren worden bleekgroen. Bij nadere beschouwing der bladeren ziet men dikwijls onregelmatig gebleekte plekken op het blad. In ernstige gevallen sterft de bladtop af en gaat de plant dood. Molybdeengebrek kan snel worden genezen door een overbemesting

met 2 à 3 kg natriummolybdaat of ammoniummolybdaat per ha. Een bespuiting met een 0,05 % oplossing van natriummolybdaat (500 liter/ha) geeft ook goede resultaten. Het verdient echter aanbeveling op percelen waar men het gebrek

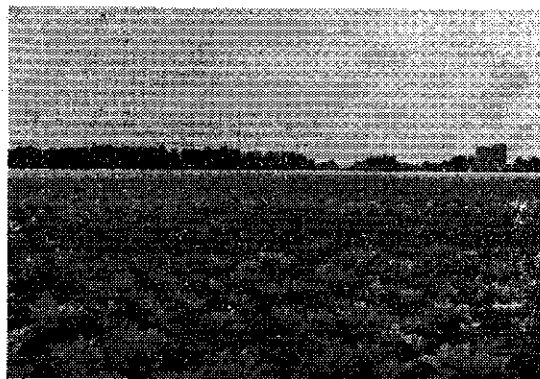


Kwade harten in erwten.

heeft geconstateerd, de pH van de grond te verhogen, als dit tenminste in de bedrijfsvoering past.

IJzer. Bij ijzergebrek wordt het jonge blad geel, waarbij de nerven echter groen blijven. Alleen bij zeer ernstig ijzergebrek verkleuren ook de nerven en worden de bladeren witgeel. Tot voor kort was er geen afdoend middel tegen deze gebreksziekten. Hoewel bespuiting met 0,1—0,2 % oplossing van ijzersulfaat na de bloei in fruitteelt in de open grond gunstig werkte, waren de resultaten niet bevredigend. De ijzerchelaten geven betere resultaten. Van deze meststoffen is alleen Chel 330—Fe in Nederland in de handel. Een dosis van 40—50 gram Chel 330—Fe per m² is voor rozen voldoende. Dit moet goed over de grond worden verdeeld en grondig met water worden ingespoeld. Bij jonge bomen geeft 100 gram Chel 330—Fe per boom goede resultaten. Deze hoeveelheid wordt opgelost in 10 liter water over de grond verdeeld en daarna met 10 liter water nagespoeld. Gezien de weinige gegevens over de werking van dit produkt in de fruitteelt is het aan te bevelen het eerst bij enige bomen bij wijze van proef toe te passen.

Zink. Zinkgebrek is in Nederland alleen geconstateerd bij vruchtbomen. De scheuten blijven dan zeer kort (rozetvorming); de bladeren zijn veel smaller dan normaal en zijn geel tussen de nerven. Tegen zinkgebrek kan het best worden gespo-



Molybdeengebrek bij bieten. Let op de kleine lichte bieten en de open plekken op de voorgrond.