

# Beter zicht op gebreksziekten

Lichtgroenere vlekjes op een blad, een droger bladrandje. Niet altijd is voor een teler direct duidelijk wat de oorzaak is. NovaCropControl heeft tekorten aan voedingsmineralen opgewekt, en daar duidelijke beelden van vastgelegd. En bijbehorende niveaus in het plantsap geanalyseerd.

VAK | door Peter Visser

In het verleden is al veel onderzoek uitgevoerd naar gebreksverschijnselen bij glastuinbouwgewassen. In de loop der tijd is kennis daarvan echter deels verloren gegaan, of minder toegankelijk geworden voor telers. Oude foto's bij onderzoekrapporten zijn niet altijd superscherp, of niet van meerdere voedingselementen goed vergelijkbaar naast elkaar weergegeven. En normen voor niveaus waarbij de diverse mineralen in de plant gebreksverschijnselen of juist overmaat schade veroorzaken, zijn wetenschappelijk vaak gebaseerd op drogestofmetingen. Terwijl er behoefte is aan waarden die te vergelijken zijn met hedendaagse plantsap-analyses in de praktijk.

## Bewust tekorten opwekken

Daarom heeft NovaCropControl een demonstratieproject opgezet bij paprika en komkommer, om in haar tunnel-proefkas bewust tekorten op te wekken van diverse mineralen en sporelementen. Onder andere om aan de hand van wekelijkse plantsap-analyses te kijken of er nog verdere optimalisatie nodig is bij de bestaande richtlijnen voor de bandbreedtes in plantsap-gehalten, waarbinnen veilig geteeld kan worden.

Inderdaad bleken bij sommige mineralen iets lagere gehalten te tolereren, terwijl andere elementen juist sneller onder de

minimumgrenswaarde dreigden te dalen. Het doel van het demonstratieproject is ook om bewustwording bij telers te kweken voor schadebeelden in hun gewas, door de vastgelegde duidelijke fotografische beelden. Elke teler heeft wel eens een blad waarvan hij denkt: 'wat is dit nu?' Waarbij het vaak te makkelijk geschoven wordt op andere factoren, zoals 'het is al een ouder gewas dat begint te slijten' of 'we hebben afgelopen tijd minder zon gehad'. Terwijl er productie- of kwaliteitsverliezen kunnen optreden als het om een te-



Zwaar borium-tekort leidt tot verschrompelde en rottende paprika's met heel slecht zaad.

kort aan voedingselementen blijkt te gaan.

## Tijdig bijsturen

In de demonstratieproef is de eerste twee weken gestart met een normaal voedings-schema, om daarna met de gecreëerde tekorten te kijken hoe snel en hoe sterk het gewas reageert. Waarbij de plantsap-metingen, al twee tot drie weken voordat de planten het uiterlijk toonden, aangaven dat er sprake was van een tekort in de bladeren. Wat de waarde voor de praktijk aangeeft om op basis van plantsap-analyses een tekort aan te zien komen, en bijtijds te kunnen bijsturen om weer binnen de streefwaardes terug te komen. Nog naast dat gebreksverschijnselen van diverse mineralen in een jong stadium erg op elkaar kunnen lijken, wat uitsluitel via een analyse vraagt om te weten welk ele-

ment het tekort veroorzaakt. Informatie uit alleen drainanalyses kan soms tekortschieten om de juiste maatregelen te treffen. Zo kan bijvoorbeeld mangaan bij een pH boven 6,7 neerslaan in de mat, waardoor het niet of nauwelijks in de drain terecht komt en te meten is, terwijl het wel beschikbaar is en de plant wel alles opvreet. Dat kan een verkeerd signaal naar een teler geven om flink Mn te gaan bijvoeren, waardoor juist een overmaat in de plant terecht komt. Andersom zijn drainwaardes soms geruststellend goed, terwijl een bepaald element als gevolg van concurrerende werking van andere elementen toch niet opgenomen wordt. Verder blijft het opletten om geen verkeerde conclusies te trekken uit plantwaarnemingen. Zo kunnen veredelaars bij hun standaard-bemestings-schema vaststellen dat een goed presterend ras gevoeliger is voor neurose, en het daarom afschrijven. Terwijl het misschien uit plantsap-analyses kan blijken dat het een wereldkampioen kalium-opnemer is, die

met een wat lagere K-gift en een wat hogere Ca-dosering helemaal geen neurose geeft.

## Komkommer tekorten

De demonstratieproef leverde duidelijke beelden en kennis op van de effecten bij gebrek aan bepaalde voedingselementen. Stikstoftekort in komkommer is vooral in het oude blad terug te zien, wat bevestigd wordt door de plantsap-nitraatwaarden. In de proef ontstonden lichte koppen. In de top van het blad waren lichte stipjes te zien. Bladeren werden na vier weken lichtgroener van kleur, met lichte vlekken vanuit de randen. Ze zijn wat zachter en verouderen minder snel. Na twee maanden waren ze helemaal geel en bleven kleiner. Waar fosfaat- gebrek was gecreëerd, bleven de planten kleiner. Het was vooral in het jonge blad zichtbaar, al vielen de gebreksbeelden wel mee. Toch was uiteindelijk wel wat kleiner blad waar te nemen met bruine vlekjes en een wat meer geelgroene/bruine rand.

Komkommerplanten met kaliumgebrek bleven redelijk groeien, maar bladeren vertoonden wel geelgroene verkleuring tussen de nerven, met daarin weer witte of bruine stipjes. Het brozere blad toonde randjes of bladbeschadigingen. Zowel in jong als oud blad werden een stuk lagere K-gehalten gemeten, waarbij met name het oude blad leeggetrokken werd. Bij magnesiumgebrek zijn met name in het oude blad extreem lagere waarden te meten. Zichtbare gevolgen van magnesiumgebrek vielen echter mee bij de gehanteerde gehalten. Blad voelde wat zachter aan, er waren wat geelbruinere vlekken (soms met wat verbranding) tussen de nerven, maar over het algemeen duurt het bij Mg iets langer voordat het zichtbaar wordt. Dat laatste geldt ook voor mangaan-tekort, dat meer geelgroene vlekken tussen de nerven laat zien en verbrande plekken langs de bladrand.

## Grote impact boriumtekort

Bovenstaande is volkomen tegenoverge-



Zinkgebrek toont zich sterk in zowel plant als vruchten. Foto's: NovaCropControl

steld aan het effect van een tekort aan borium. Dat heeft juist een enorm grote impact. Vanaf het begin kwamen verschijnselen er hard in. Planten bleven een heel stuk kleiner. Niels Sillekens: "Er blijft weinig meer van het gewas over." Er zat geen groei meer in de kop. Later ontstond daar heel donkergroen getrokken blad, met bruinverkleuring die er vanuit de top in trekt. Er komen er überhaupt geen vruchten meer aan de plant. Bloempjes zijn dan bruin en verschrompeld.

### Zinkgebrek

Ook voor een laag zink-gehalte bleken planten best wel gevoelig. Vooral het jonge blad werd bobbelig en bleef klein, en toonde felgele verkleuring tussen de groen blijvende nerven. Oudere bladeren vertoonden randjes en werden leeg getrokken. Ondanks dat de planten de eerste twee weken een normaal voedingsschema kregen, voordat de tekorten werden gecreëerd, was zinkgebrek al direct na die twee weken zichtbaar. Kennelijk heeft het tekort er dus al vanaf het begin van de teelt ingezet. Blad werd wat rafelig en ruwer, en vertoonde hele lichte geelgroene vlekken tussen de groenblijvende nerven. Bij zinktekort blijven de vruchten kleiner en ze voelen ruwer aan.

### Paprika-verschijnselen

Paprika liet bij een laag fosfaatgehalte in het bladsap weinig groeiverschil zien met de controlebehandeling, hooguit leek de plant ietsje dunner te staan. Blad toonde banen met lichtgroene vlekjes tussen de nerven. Maar al met al lijkt iets lager gaan in P-streefwaardes mogelijk te zijn zonder productieschade. Reductie van de P-gift geeft wel een extra stimulans aan de kalium-opname, wat op zijn beurt calciumgebrek in de hand werkt en meer neusrot kan geven.

Bij lage fosfaatwaardes is veel meer wortelontwikkeling waar te nemen. Dit lijkt tegenstrijdig met de kennis dat P juist gunstig is voor de ontwikkeling van het wortelgestel. Maar in dit geval is het een soort stress-reactie bij de plant, om te proberen het aanbodtekort te kunnen compenseren met een verhoogde mogelijkheid tot wateropname.

Er is indicatief ook naar de vruchten gekeken. Er is te weinig data van verzameld om harde conclusies te trekken over de relatie tot tekorten aan bepaalde voedingselementen. Maar bij de paprikavruchten trad met name meer neusrot op. En de binnenkant wordt gevoeliger voor schimmels, zichtbaar aan bruiner en minder goed ontwikkeld zaad.



Bij zinktekort blijven komkommers kleiner en voelen ze ruwer aan.

Laag kali aanbieden resulteert bij paprika in duidelijk kleinere planten en korter blad. Met geelgroene verkleuring tussen de nerven, met daarin witte tot bruine verkleuring. In de onbehandelde opstartfase zaten K-waarden boven de plantsapstreefwaardes, zodat de standaardgift waarschijnlijk wat lager had gemogen. Kaliumtekort veroorzaakte, vanwege de antagonistische werking richting calcium, meer calcium-opname en daardoor een stuk betere vruchtkwaliteit op. Sillekens: "Een soort tegenovergestelde van neusrot." Dat is op zich positief, al blijft het hierbij zoeken naar een juiste balans tussen de verschillende voedingselementen uiteraad belangrijk. De wortelontwikkeling was bij laag kalium net wat minder. Magnesium zat net als bij komkommer, bij zowel jong als oud blad, al onder de streefwaarde tijdens de opstartfase met standaard giften. Magnesiumgebrek was met name hoger in de plant waar te nemen, en minder onderin het gewas. Wat opvallend tegenstrijdig lijkt met het bestaande idee dat oude bladeren het eerst leeg getrokken worden. Gebrek begint

met lichtgele plekkjes, met daarin bruine plekkjes. Die gele plekken worden in de loop der tijd steeds groter, waarbij ook verbrande dode plekken ontstaan. Mg-tekort resulteert in flink meer wortelgroei. Het neveneffect op een iets hogere calci-

um-opname gaf iets minder neusrot te zien. Het zaad was wel wat slechter. Van mangaantekort is relatief weinig nadeel te zien in het blad, met alleen wat lichtere plekkjes aan de top van de bladeren. De bladgrootte is vergelijkbaar.

### Slecht zaad

Gebrek aan zink is wel heel goed zichtbaar in de plant. Er ontstaan felgele plekken tussen de nerven. In het oudere blad trok dit er harder in dan bij het jongere. Bij zinkgebrek zakken plantsap-waarden een aantal weken, en blijven daarna stabiel. Van zink is uit de literatuur bekend dat het een rol speelt bij de voortplanting. Dat kwam ook bij de paprika's tot uiting. "Er zat heel slecht zaad in de vruchten, heel klein, zwart en verschrompeld. Verder vertoonden de kroontjes zwarte en verschrompelde randjes." Net als bij komkommer reageert paprika zeer sterk op borium-tekort. Met ook hier kleine planten. "De groei komt helemaal stil te staan." Laag borium remt de groei van de kop. Blad verkleurt geel, vanaf de top naar binnen. Blad werd ook broos en krulde boller op.

Verder blijkt dit element enorm belangrijk voor de vruchtvorming. Er zaten minder paprika's aan de plant die kleiner bleven. Bij een zwaardere tekort verschrompelen de vruchten en rotten ze helemaal weg. Er zit heel slecht zaad in.



Mangaangebrek toont geelgroene vlekken tussen de nerven.



Kroontjes met zwarte en verschrompelde randjes duiden op zinkgebrek.