

Mangaan erg pH-gevoelig

Cruciale rol voor mangaan bij foto



Bij komkommer uit mangaanovermaat zich in het 'oplichten' van de nerven en vervolgens in bruine stippen rond de nerven.

Foto: Wim Voogt, WUR Glastuinbouw

Mangaan is een element waarvan de functie in de plant nog niet in alle opzichten duidelijk is. Wel is bekend dat het een cruciale rol speelt bij de fotosynthese en bij tal van enzymreacties. Van alle voedingselementen is dit element het meest pH-gevoelig. Zowel een te hoge als te lage pH leidt tot problemen.

Mangaangebrek is wereldwijd een flink probleem. Het komt voor op kalkhoudende gronden en bemesting haalt daar niet zoveel uit. Mangaanmeststoffen worden namelijk razendsnel vastgelegd in zulke bodems. In de kas hebben we niet zoveel last van dit soort problemen, maar de les is wel dat mangaan nogal pH-gevoelig is. Eigenlijk wel het meest van alle essentiële elementen. Boven pH 6,5 gaat het al mis.

Eerder overmaat dan gebrek

Mangaangebrek lijkt in eerste instantie erg op ijzergebrek. Tussen de nerven in wordt het blad geel, terwijl de nerven zelf groen blijven. De fotosynthese kan ernstig teruglopen en later loopt ook de bladgroenconcentratie terug. In zware gevallen – in de glastuinbouw nauwelijks voorkomend – ontstaan bruine dode plekken en valt het blad af. Ook een vertraagde rijping is een gebreksymptoom.

Overmaat is in de glastuinbouw een groter gevaar dan een gebrek (behalve zoals gezegd bij pH-fouten). Berucht is het vrijkomen van te veel mangaan na stomen, vooral in grond met een lage pH. Bij sla uit een overmaat zich in bruine nerven in oudere bladeren. Er ontstaan kleine bruine stipjes die samenvloeien. De bladrand verdroogt. Ernstiger is dat de krop niet goed sluit, er ontstaat een karakteristieke tulpvorm.

Rol bij fotosynthese en enzymen

De meest bekende (en meest bestudeerde) functie van mangaan in de plant is zijn betrokkenheid bij de fotosynthese. In verschillende stappen van de ingewikkelde processen die we samen de assimilatie noemen, speelt het element een rol. Bijvoorbeeld bij de splitsing van water, waarbij zuurstof vrijkomt, dat de plant weer uitscheidt.

Het is nog niet precies bekend bij welke stappen mangaan allemaal nodig is. Maar het is essentieel, dat is heel duidelijk. Bij proeven met groene algen die vanwege mangaangebrek nauwelijks assimileerden, was de fotosynthese binnen een uur op het normale peil als mangaan werd toegevoegd.

Verder speelt mangaan een rol in of bij tal van enzymen. Bijvoorbeeld bij een enzym dat plantenweefsels beschermt tegen vrije radicalen: hoogreactieve stoffen die

TEKST: TIJS KIERKELS EN EP HEUVELINK (WAGENINGEN UNIVERSITEIT)

synthese en tal van enzymreacties

cellen kunnen beschadigen. Ook andere enzymen zijn afhankelijk van mangaan.

Ademhaling en celwanden

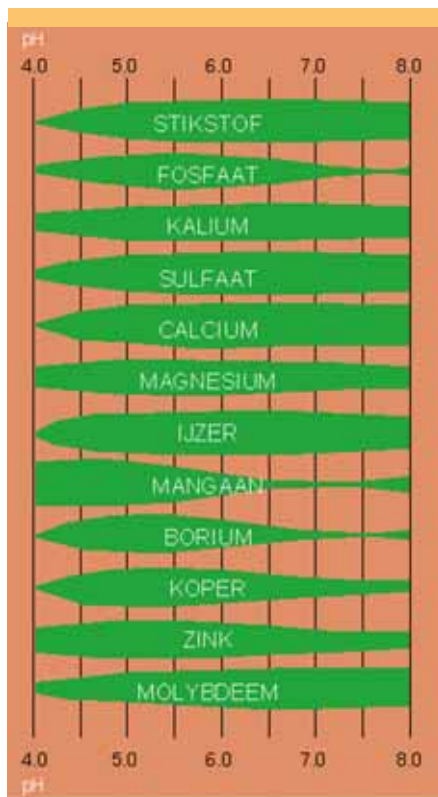
Frappant is dat het element in veel gevallen magnesium kan vervangen, waarbij in sommige gevallen het enzym nog beter werkt. Dat is maar goed ook, want bij de opname door de wortel is er een concurrentie tussen mangaan en magnesium, waarbij de laatste het aflegt tegen de eerste. Het stikstofmetabolisme en de ademhaling (respiratie) van de plant kunnen ook niet zonder mangaan. Verder speelt het een rol bij de vorming van lignine, de stof die celwanden hun stevigheid geeft. Vooral in de wortels wordt minder lignine gevormd bij een gebrek. Dat is waarschijnlijk ook de oorzaak van een verminderde weerstand tegen schimmelziekten. Voor aardappelschurft en tarwehalmdoder is dit inderdaad aangetoond. Omgekeerd geldt dat toevoegen van dit element de weerstand vergroot. Bij tomaat groeiden planten besmet met het tomato leaf curl virus beter bij toediening van mangaan. Overigens is mangaan niet altijd heil-

stikstof-
metabolisme

schimmel-
ziekten



Bij trachelium komen bij mangaanovermaat bruine stippen en vlekken voor en treedt ook roodverkleuring op.
Foto: Wim Voogt, WUR Glastuinbouw



Mangaan heeft maar een klein pH-traject waarin de concentratie optimaal is. Boven pH 6,5 dreigt snel gebrek; een lage pH kan juist tot te veel mangaan leiden.

zaam. Bij Arecapalmen, aangetast door een schimmelziekte, werkte toediening averechts. De bladeren stierven af. Ook rijst, aangetast door Xanthomonas, was niet blij met extra mangaan. De schade werd groter. Toch is in zijn algemeenheid de conclusie te trekken dat plantenweefsels die vatbaar zijn voor schimmel-, virus- en bacterie-infecties een lager mangaangehalte hebben dan resistente delen.

Verschillen in gevoeligheid

Bij een erg lage pH lost mangaan zo goed op dat het toxisch kan werken. Ook dit is wereldwijd een probleem, en dan op zure gronden. In de natuur is het zo dat planten die zich thuis voelen op zure gronden als belangrijkste aanpassingsfactor mangaantolerantie hebben ontwikkeld. Er blijken grote verschillen te bestaan in gevoeligheid voor mangaanoverschot, zowel tussen soorten als tussen cultivars. Bij *Lilium longiflorum* bijvoorbeeld kan de ene cultivar veel beter tegen te veel mangaan dan de andere. Bij deze lelies heeft dat te maken met een verschil in

opname. Maar ook soorten die gelijke hoeveelheden opnemen, kunnen verschillen in tolerantie.

Sommige planten leggen het element vast, bijvoorbeeld in chelaatvorm, zodat het zich niet naar andere delen kan verplaatsen. Komkommer, zonnebloem en watermeloen schijnen een teveel uit te kunnen scheiden in een biologisch inactieve vorm rond haartjes op stengel en blad.

element
vastleggen

Ook mangaan is een element waarvan de rol in de plant nog niet in alle opzichten duidelijk is. Maar wel duidelijk is dat het element van essentieel belang is bij de fotosynthese. Het speelt ook een rol in of bij tal van enzymen en problemen. Problemen met mangaan zijn te voorkomen door de pH van voedingsoplossing en substraat goed in de gaten te houden.

SAMENVATTING