

Meststoffen en

gebrekverschijnselen

Deze bladzijde gaat over het ontbreken van de juiste verhouding aan voedingsstoffen die de plant uit het medium- grond of substraat - opneemt. Ook planten kunnen (net als mens en dier) honger lijden, maar ook veel last hebben van een overmaat aan voeding. (wat beide nogal eens voorkomt in onze kleine bonsai schaaltes) Tekorten en overschotten komen tot uitdrukking in hoe de plant eruit ziet en hoe hij zich "gedraagt".

Alle planten hebben licht, voeding, water en de juiste temperatuur nodig. Wanneer aan die basisvoorwaarden (natuurlijk in de juiste verhoudingen) wordt voldaan, dan pas kan de plant tot volle wasdom komen. Voldoende licht/zon levert de plant de energie om, met behulp van koolstofdioxide (CO₂), zelf de stoffen aan te maken die nodig zijn. Andere noodzakelijke voedingsstoffen haalt de plant met behulp van de wortels uit ons bonsai-medium (Kanuma, Akadama, kokos, aarde/grond, Kiryu) en transporteert die naar de andere delen van de plant.

We gaan er voor wat betreft de inhoud van deze pagina vanuit dat de temperatuur juist is, de luchtvochtigheid klopt en er voldoende licht en ventilatie is. Voor de volledigheid: onvoldoende licht/zon uit zich door het strekken van de planten naar het licht toe (de zgn. rekking) met als gevolg lange internodiën, de afstand tussen de knopen wordt groter en de planten gaan er tenger en slungelachtig uitzien. Mogelijke oorzaak: te weinig licht/zon, in het voorjaar te lang in de kas laten staan of onder een boom staan. Een tekort aan kooldioxide komt weinig voor, een tekort is altijd het gevolg van **onvoldoende luchtcirculatie**. Bij het in de kas kweken, schaft u een ventilator aan en zorgt u voor een goede, verse luchttoevoer.

Hoewel dus vele factoren van belang kunnen zijn, moet in relatie tot de voeding vooral de **pH** van het medium en het voedingswater in de gaten worden gehouden! Afhankelijk van het medium moet de **pH** een waarde hebben die ligt tussen de 5,2 en 6,5, voor azalea's is dit tussen de 4,5 en 5,5. De **pH** is immers een van de belangrijkste factoren bij de opname van de noodzakelijke voedingsstoffen.

Eerst even dit.....

Voordat u gaat denken aan een voedingsprobleem, is het zeer belangrijk eerst te weten/controleren of de geconstateerde problemen niet een andere oorzaak kunnen hebben. Denkt u aan klimaatfactoren en/of ongedierte b.v. luis, spint.

Zijn de temperatuur (bij tropische soorten), de relatieve luchtvochtigheid en de hoeveelheid licht in orde? Bedenk dat verkleurde bladeren veroorzaakt kunnen worden door te weinig licht. Een goede maatstaf is: grote, gezonde en groene bladeren tot op minimaal halverwege de boom (nieuw jong blad is altijd lichter van kleur). Ook als gevolg van een te lage luchtvochtigheid kunnen de bladeren verkleuren. Gebrek aan licht, een onjuiste luchtvochtigheid en/of temperatuur zijn factoren die eveneens de mate en kwaliteit van de plantengroei beïnvloeden.

Bekijk voor ongedierte goed de boven- en onderkant van de bladeren, de oksels en stengels van de planten en het medium zelf (b.v. i.v.m. de Taxus kever larven).

In principe zijn er twee situaties:

Niet genoeg of een overschot aan voedingsstoffen. De ideale situatie is er

een waar precies genoeg beschikbaar is voor de plant. Onvoldoende voedingsstoffen uit zich meestal in geelgroene bladeren, te veel voeding kan zich uiten in zowel erg donker groene bladeren als verbrande bladpunten.

Een tekort aan voedingsstoffen in het medium/grond kunnen we aanvullen met meststoffen die in allerlei vormen te koop zijn: vloeibaar, korrels, poeder, blad mest enz.

Een overschot is (soms) behandelbaar door spoeling van het medium met schoon water en enzymen. (eiwitten die processen beïnvloeden) Door met zeer goede voedingselementen te werken is het mogelijk constant een hoge EC (De elektrische geleidbaarheid waarmee de hoeveelheid voedingsstoffen in de grond of water wordt gemeten) te creëren en toch geen overbemesting te begaan. Een hoge EC staat nl. voor generatief, en dat stimuleert ten alle tijden de bloei.

(EC waarde: Het zoutgehalte of de hoeveelheid voedingsstoffen in het medium of in het gietwater. Dit kan gemeten worden met een EC meter, te verkrijgen bij de speciaal handel voor de tuinbouw).

Doordat voedingsstoffen gechelateerd (Chelaat: Een organische verbinding die bijv. ijzer (Fe) of mangaan (Mn) bevat en alleen vrijkomt in een basische grond. Chelaten worden niet vastgelegd en zijn gemakkelijk opneembaar door de plant.) zijn kunnen ze weinig tot geen kwaad bij overbemesting, maar zal de worteldruk wel sterk stijgen. Dit uit zich in een betere droge stof opname en dus een beter groei.

Er zijn ruwweg twee groepen voedingsstoffen: hoofd- en sporelementen. Beide groepen moeten in voldoende mate aanwezig zijn om de plant optimaal te laten groeien. De hoofdelementen zijn het meest noodzakelijk, zonder deze hoofdelementen heeft toevoeging van sporelementen geen enkele zin.

Als laatste even wat termen en wetenswaardigheden. Tekorten of overschotten kunnen allerlei verschijnselen veroorzaken die we kortweg kunnen benoemen met twee termen. Necrose (is het afsterven van weefsel na infectie door schimmel of een andere parasiet) is onomkeerbaar. **Chlorose** (is het ontbreken van de normale groene bladkleur, ook in andere plantendelen).

Een gele bladverkleuring ontstaat meestal door een tekort aan een van de sporenelementen (Mg, Mn, Fe,)

Een rode bladverkleuring kan ontstaan door de kou (**anthocyaan**) (Kleurstoffen in de plant. Complexe verbindingen die verantwoordelijk zijn voor de kleuren van talrijke planten en bloemen). en door fosfor gebrek. Anthocyaan gebruiken we om een verkleuring te beschrijven als gevolg van een tekort aan bladgroen (= **chlorofyl**). (De groene kleurstof van planten die hen in staat stelt koolhydraten op te bouwen uit koolzuur en water door zonne-energie te gebruiken). Chlorose is (enigszins) omkeerbaar door het toedienen van de ontbrekende voedingsstof.

Voor een eerste diagnose is het belangrijk te weten dat de symptomen van een tekort zowel onder aan als boven aan de plant als eerste zichtbaar kunnen worden en dit afhankelijk is van het vermogen tot mobiliteit van een (ontbrekende) voedingsstof. Mobiele voedingsstoffen (N, P, K, Mg) veroorzaken in eerste instantie

een probleem onder in de plant. Een tekort aan minder of niet-mobiele voedingsstoffen (Mn, Zn, Ca, S, Fe) manifesteert zich het eerst boven in de plant op de jonge bladeren en/of nieuwe groeischeuten.

Stikstof (N) is het meest bekende voedingselement voor de planten en wordt toegediend in de vorm van nitraten (scheikundige formule: NO_3^-). (Zie onder) Het is een chemische verbinding, namelijk een zout afgeleid van salpeterzout (HNO_3). Nitraten worden in de land- en tuinbouw toegepast als meststof en zijn goed oplosbaar in water. De maximaal toegelaten concentratie in drinkbaar water bedraagt 50 mg/l (uitgedrukt in NO_3^-). Stikstof bevordert de groei en vorming van alle groene delen, zorgt voor de vorming van bladgroen (chlorofyl) en dus voor de energieproductie van de plant. Dit element gaat de veroudering van planten tegen en bevordert de bladgroei en vorming van nieuwe bladeren. Stikstof is een bouwstof voor de plant.

Symptomen: een N-tekort komt het meest voor en kan heel onopvallend zijn (de top ziet er gezond uit maar er is sprake van een langzame groei). In een later stadium van de groei wordt het tekort duidelijker door een geleidelijke en gelijkmatige vergeling van de onderste bladeren van de hoofdstengel, gevolgd door necrose van de bladranden en uiteindelijk het opdrogen van de bladeren met een goudgele of roestachtige kleur. Andere symptomen: roodachtige verkleuring van stengels en bladstelen, een schriel uiterlijk van de plant, kleiner blad en langzame groei.

Oorzaken: te weinig voeding, te hoge pH.

Oplossing: bijmesten. Binnen 3-5 dagen moet dit enig resultaat te zien geven, zowe in het oude bleke blad als in de nieuwe groei. De nieuwe stengels en bladstelen zullen weer normaal groen zijn. Let op: stop met de toevoeging van stikstof als de eerdergenoemde symptomen in de nieuwe groei verdwijnen en mest regelmatig bij. Gebruik vooral niet teveel, dit veroorzaakt vergiftiging en verbranding van de planten. Ideaal op te lossen met Bladvoeding/ Sproeimix. (b.v. Algospeed te lezen elders op de site)

Fosfor (P) is noodzakelijk voor de **wortelvorming** van de plant en dus van direct belang voor het energietransport in de plant. Daarnaast is fosfor belangrijk voor de bloei en (af)rijping van de plant. Fosfor is beschikbaar voor de plant in de vorm van fosfaten. Evenals stikstof is fosfor een bouwstof voor de plant.

Symptomen: een tekort aan fosfor, komt vooral tot uiting in een langzame groei en klein blijven van de planten/bladeren en dof donkergroen blad. De stengels kleuren evenals de bladstelen roodachtig - ook kan de onderkant van het blad een paars/rood-achtige zweem vertonen. Necrose (Afsterving of afgestorven weefsel na infectie door een schimmel of andere parasiet). van de bladtoppen aan de onderkant van de plant vindt vaak al plaats voordat deze verkleuren. Een belangrijk symptoom is ook het omkrullen naar beneden van de onderste bladeren die gemakkelijk van de stengel loslaten. Weliswaar zal het toevoegen van fosfaten het aangetaste blad niet herstellen maar het zal de symptomen wel stoppen. Het nieuwe blad zal weer zich weer normaal ontwikkelen.

Oorzaken: te lage pH van medium of gietwater, teveel Fe als gevolg van het onterecht toevoegen van extra Fe. Dat laatste komt regelmatig voor omdat de symptomen van een Fe-tekort erg lijken op die van een Mg-tekort.

Kalium (K): in tegenstelling tot stikstof en fosfor is kalium geen bouwstof. Kalium maakt de plant beter bestand tegen droogte, vorst, ziekten en plagen. Kortom het verhoogt de weerstand van de plant. Daarnaast is kalium noodzakelijk voor de stevigheid en tonus (spanning toestand van weefsel) van de plant: het verbetert de vochtopname door de wortel en verlaagt de vochtafgifte van de bladeren. Als laatste heeft kalium een gunstige werking op de (af)rijping van de plant. Een kalium-tekort komt minder vaak voor dan de meeste kwekers veronderstellen. D

verschijnselen die bij een kalium-tekort horen, lijken erg op die van te weinig licht waardoor de eiwitvorming wordt verstoord. Dus check altijd eerst of de boom voldoende zonlicht krijgt .

Symptomen van een tekort: vergeling en necrotische grijze of roestvormige plekken op de bladpunten onder in de plant, langs de hoofdnerf. De necrose van de bladeren gaat van buiten naar binnen, in een later stadium ontstaan roestkleurige en gespikkelde grijze gebieden op bladeren/stengels en krijgen stengels en bladstelen een paarsachtig rode kleur.

Oorzaken: te zuur medium of gietwater, teveel toegevoegd Fe wegens een vermeend Fe-tekort, teveel natrium (Na - zout) in het medium dat de plaats van K inneemt (gebruik daarom geen onthard water).

Calcium (Ca) heeft twee functies. Op microniveau is calcium een bouwsteen voor de celwanden in de plant. Daarnaast is calcium een buffer voor de zuurgraad van het medium ; calcium neutraliseert namelijk het aanwezige zuur. Een ernstig tekort aan calcium komt overigens zeer zelden voor.

Symptomen: zichtbaar aan slappe stengels, langzame groei, een donkergroene en gedrongen plant, opgekrulde groene bladeren en de nieuwe scheuten vertonen een gele of paarse verkleuring en krullen op voor er versterving optreedt. In principe zit er in het leidingwater al voldoende calcium, maar in iedere kant en klare meststof zit meer dan voldoende calcium.

Oorzaken: het is uiterst onwaarschijnlijk dat je ooit met een Ca-tekort zal worden geconfronteerd - er is dus waarschijnlijk een andere oorzaak. Mogelijk is er een fosfortekort omdat de symptomen van een Ca-tekort daar erg op lijken.

Zwavel (S) heeft een gunstige invloed op de waterhuishouding van de plant en bevordert de aanmaak van eiwitten en aminozuren, waarmee de plant vitamines maakt die noodzakelijk zijn voor ademhaling en stofwisseling. Zwaveltekorten komen overigens, evenals Ca-tekorten, zeer zelden voor.

Symptomen: als zwaveltekort optreedt, is dit vaak een teken dat er een overschot aan andere voedingsstoffen in het medium aanwezig is. Een zwaveltekort lijkt erg op een stikstoftekort en begint (in tegenstelling tot een N-tekort) meestal aan de top van de plant. Er treedt een vergeling van de nieuwe bladeren op en in potten/schalen kan de hele plant iets van zijn groene kleur verliezen.

Oorzaken: als de pH de schuldige is, kan het toevoegen van kalk (Ca) en een betere **beluchting** van het medium de beschikbaarheid van zwavel vergroten. Zwavel wordt naar verhouding in kleine hoeveelheden samen met N, P en K opgenomen. Gebruik een goed doorlatend grondmengsel.

Het element **Magnesium (Mg)** is noodzakelijk voor de aanmaak van eiwitten en regeling van de stofwisseling. De structuur van het bladgroen is direct afhankelijk van de beschikbaarheid van magnesium en het ontbreken van voldoende magnesium zal de fotosynthese (dus de energiehouding en groei) enorm belemmeren. Een Mg-tekort komt vrij vaak voor, vooral in andere **media dan aarde**. (Kanuma, Akadama, Kiryu).

Symptomen: de symptomen van een magnesiumtekort zijn het eerst zichtbaar op de onderste bladeren waar wolkachtige chlorose (Geelzucht, bladverkleuring) optreedt. Chlorose is het ontbreken van de normale groene kleur in bladeren en in andere plantendelen. Geel- tot witkleuring in het weefsel tussen de nerven is het gevolg. De nerven blijven overigens wel groen. De symptomen trekken vaak door naar de groeischeuten.

Een Mg-tekort is goed te onderscheiden van andere tekorten: bij Mg-tekort treedt dit het sterkst op in de laagste regionen van de plant waar chlorose en necrose het

gehele blad aangetast. Samen met het sterk omkrullen en afsterven van de bladpunten is dit een goede indicatie voor een Mg-tekort. De stengel en bladstelen krijgen geleidelijk een paars/roodachtige kleur en in relatief korte tijd (enkele weken) kan de plant in haar geheel verkleuren. Verwar een Mg-tekort niet met een Fe-tekort: het verschil is dat bij een Mg-tekort een groot deel van de bladeren opkrult en afsterft. Zie ook het stukje over Fe.

Oorzaken: Al kan een Mg-tekort natuurlijk ontstaan door gebrekkige voeding, de meest voorkomende oorzaak is een verkeerde pH. Een andere mogelijke oorzaak voor een Mg-tekort is een te hoge concentratie Ca in het medium (wat natuurlijk in de pH-waarde tot uitdrukking komt).. Toevoegen van Mg maakt de bovenste bladeren in 3 tot 5 dagen weer groen en de rest van het nog levensvatbare blad zal langzaam herstellen.

Spoorelementen zijn noodzakelijk en spelen een specifieke rol in de plant. Ze zijn niet nodig voor de groei zelf maar reguleren en vergemakkelijken de stofwisseling en groei. De spoorelementen hebben met elkaar gemeen dat ze in zeer kleine hoeveelheden noodzakelijk zijn en een tekort ervan zich altijd als eerste voordoet in de top van de plant, op de nieuw te vormen bladeren. De tekorten aan ijzer, mangaan en zink komen het meest voor, vooral in gebieden met hard water.

Ijzer (Fe) is noodzakelijk voor de aanmaak van bladgroen.

Symptomen: Een tekort zal verkleuring van de groeipunten veroorzaken met gele bladeren tot gevolg. De chlorose gaat van binnen naar buiten op het jonge blad en de groeischeuten, terwijl de nerven in het blad groen blijven. In een verder gevorderd stadium raken ook de oudere bladeren aangetast, uiteindelijk kunnen de bladeren bijna wit worden en ontstaan er necrotische (dode) plekken op het blad. Elke standaard voeding bevat voldoende ijzer.

Oorzaken: Tekorten ontstaan meestal door een te hoge pH in het wortelmilieu of een te nat en/of een te koud substraat. Te nat wat nog al eens voorkomt in onze bonsai schalen.

Let op: de symptomen lijken bijzonder veel op die van een Mg-tekort! Voor een juiste diagnose: een Mg-tekort manifesteert zich vooral op de onderste bladeren van de plant. Wanneer er sprake is van slecht uitzijnde bladeren met necrose of als de bladranden/toppen opgekruld zijn en afsterven heeft u een Mg-tekort, geen Fe-tekort. Het is erg belangrijk de juiste diagnose te stellen, omdat het onnodig toevoegen van Fe een fosfortekort kan veroorzaken en een goed bedoelde actie leidt dan tot grotere problemen !

Mangaan (Mn) is belangrijk voor de stofwisseling en celdeling die in de plant worden gestimuleerd. Een Mn-tekort vertraagt bloem- en topvorming en ook de rijping vertraagt en kan bij ernstige tekorten tot een misoogst leiden. Mn-tekort komt relatief vaak voor.

Symptomen: Het belangrijkste (en onderscheidend van een Fe- of Zn-tekort) en kenmerkende symptoom is dat de rand van het blad groen blijft, terwijl de rest van het blad geel of wit is. Dit treedt het eerst op boven in de plant en op de groeischeuten - er ontstaan onder aan het blad chlorose en een witachtige vlekkerigheid. In minder ernstige gevallen is er sprake van een geelachtige kleurzwem binnen de donkergroen rand van het blad.

Oorzaken: een Mn-tekort kan ontstaan door een overmaat aan magnesium of een verkeerde pH.

Oplossing: controleren en (eventueel) aanpassen van de pH, het toevoegen van een gespecialiseerd product, het verminderen van de concentratie aan Mg of het beperken van de hoeveelheid Fe en P in het gietwater omdat deze de opname van Mn beïnvloeden.

Zink (Zn) heeft een positief effect op zowel de stofwisseling als de opbouw van eiwitten. Een gebrek veroorzaakt groeistoornissen en een verhoogde lichtgevoeligheid. Een tekort beïnvloedt alle nieuwe groei inclusief die van de toppen. Ook dit tekort vereist snel ingrijpen omdat de groei bij ernstige tekorten volledig tot stilstand kan komen. Een Zn-tekort komt vooral voor in neutrale en enigszins basische milieus.

Symptomen: Zn-tekort wordt het eerst zichtbaar in de top van de plant. Er ontstaat chlorose van het weefsel tussen de nerven van de bovenste scheuten aan de basis van het blad. Al lijkt een Zn-tekort in het begin erg op een Mn- of Fe-tekort, in een later stadium is de onderscheidende factor omkrullen van de bladeren naar boven. Bij ernstige tekorten knikken de bladeren naar beneden, de groei stopt en er vormen zich te kleine en misvormde bovenbladeren. Ontstaat het tekort tijdens de bloei dan vervormen de toppen die breekbaar en bros worden.

Oorzaken: Onjuiste pH

Oplossing: Pas de pH aan en geef (indien dit niet binnen 3-5 dagen tot verbetering leidt) extra Zn in de vorm van gespecialiseerde voeding en/of bladvoeding.

Voor deze drie belangrijkste elementen (Fe, Mn en Zn) zijn er gespecialiseerde oplossingen voorhanden. Tekorten aan andere spoorelementen (zoals B - borium; Cu - koper en Mo - molybdeen) zijn extreem zeldzaam en verwaarloosbaar klein in de kweekruimte. Toevoeging ervan leidt bijna altijd tot een vergiftiging van de plant of een remming van de groei. Met andere woorden: een tekort van spoorelementen anders dan Fe, Zn of Mn is uiterst onwaarschijnlijk als oorzaak voor een optredend probleem. Zoekt u dus naar een andere oorzaak in de hierboven genoemde reeks symptomen.

Houdt u uw bonsai gezond.