

Het regelen van de pH bij substraatteelt

Sturing van de pH niet altijd eenvoudig

De pH in de omgeving van de wortel is voor planten erg belangrijk. Voor de meeste gewassen moet de pH in het wortelmilieu tussen de 5 en 6 liggen. Helaas blijkt de zuurgraad nogal wispelturig. Welke factoren zijn van invloed op de pH waarde in het wortelmilieu? In dit artikel wordt vooral ingegaan op de invloed van de plant zelf en hoe dit te sturen is.

TEKST EN BEELD: WIM VOOGT, PPO GLASTUINBOUW

Voor de meeste gewassen moet de pH in het wortelmilieu tussen 5 en 6 liggen. In veel situaties zal het ook nog goed gaan als de pH lager of hoger is, maar het risico van problemen neemt toe. Boven pH 6 wordt het moeilijk voor ijzer, mangaan en zink. Voor ijzer is dit overigens chelaat afhankelijk. Bij nog hogere pH's komen ook koper en borium in de problemen en is er ook steeds minder fosfaat beschikbaar.

Beneden pH 5 is er alleen een probleem voor molybdeen. Mangaan is dan juist zo goed beschikbaar dat vergiftiging kan optreden. Bij extreem lage pH's (lager dan 4) kan ook aluminiumvergiftiging optreden, als het teeltmedium dit element bevat.

Plantenwortels kunnen over het algemeen lage pH-waarden goed verdragen en zijn het vooral sterke overgangen die wortelafsterving tot gevolg hebben.

Bicarbonaat belangrijk

Sommige substraten zijn voor de pH gebufferd. Venige substraten en ook geschuimd poly-fenol substraat zijn vooraf bekalkt. In de loop van een teelt gaat de verzuring door, maar de aanwezige kalk



Chlorose komkommer



Bij een te hoge pH ontstaan problemen met de opname van sporenelementen. Dergelijke chlorose-verschijnselen worden vaak veroorzaakt door ijzeregebrek.

zorgt voor voldoende buffering. Steenwolgranulaat is een voorbeeld van een basisch substraat. De meeste substraten hebben geen of slechts geringe pH buffering.

Voor het effect van het gietwater op de zuurgraad bij de wortels is de pH van het water zelf nauwelijks van belang. Het gaat veel meer om de aanwezigheid van bicarbonaat in het water. Als het gietwater bicarbonaat bevat zal het de pH in het substraat verhogen. Het probleem van bicarbonaat is vooral de sterke buffer. Dit zorgt ervoor dat de pH in het wortelmi-

lieu niet goed meer is te sturen. Belangrijk is dat het grootste deel van het bicarbonaat in het gietwater via het meststoffenrecept wordt geneutraliseerd met zuur.

Effect van de plant

De plant zelf heeft het grootste effect op de pH van het wortelmilieu. Dit hangt samen met de verhoudingen waarin de plant de verschillende voedingselementen opneemt (zie kader op pagina 33). Die opnameverhouding hangt weer samen met de ontwikkelingsfase van het gewas. Bij sterke vegetatieve groei is de stikstof-

vergiftiging —

gietwater via meststoffenrecept

sterke vegetatieve groei

Vervolg op pagina 33 >

Sturing van de pH niet altijd eenvoudig

behoefte (als nitraat) overheersend, terwijl in een fase met bloemknop- of vruchtuutgroeï er juist een sterke opname van kali plaatsvindt. In het eerste geval wordt de pH sterk omhoog gestuwd, in het tweede geval zal de pH juist dalen.

Beheersing van de pH in het substraat

wortelmilieu — Voor beheersing van de pH in het wortelmilieu kan men gebruik maken van de hiervoor genoemde factoren. Er zijn wel een aantal spelregels en randvoorwaarden die men in acht moet nemen.

Substraat. Bij gebufferd substraat (bekalkt veen, steenwolgranulaat) kan men de pH niet direct veranderen. Bovendien is het onverstandig. Wil men bijvoorbeeld de pH in veensubstraat verlagen, dan moet eerst de kalkbuffer opgelost worden, maar die is nu juist nodig om de zure werking van het veen tegen te gaan. Wel kan men indirect de nadelen van een hoge pH in dit soort substraten tegengaan, door een aangepast voedingschema (zie hieronder).

Druppelwater. De pH van het druppelwater wordt bepaald door het recept voor meststoffen en de kwaliteit van het uitgangswater. Zoals hierboven uitgelegd, het is van belang het bicarbonaat dat in het uitgangswater zit te neutraliseren met zuur. Het is aan te bevelen een kleine hoeveelheid, circa 0.25 mmol/l aan bicarbonaat over te houden. Dit voorkomt instabiliteit van de pH. Als namelijk alle bicarbonaat wordt verwijderd, is het water ongebufferd en kan de pH gemakkelijk erg laag worden. Het is in die situatie aan te bevelen een kleine hoeveelheid



Bij een te lage pH lost zelfs de steenwolmat op

leidingwater (bevat altijd bicarbonaat) bij te mengen.

Het effect van de pH van het druppelwater op de pH in het substraat is betrekkelijk gering. Immers de hoeveelheid water in een druppelbeurt is meestal niet meer dan enkele procenten van het volume water in het substraat. Bovendien is het water in het substraat sterker gebufferd. De gemiddelde pH in de mat zal daardoor nauwelijks veranderen. Bovendien zijn de mogelijkheden beperkt omdat de pH van het druppelwater tussen 5 en 6 moet liggen. Boven pH 6 slaan zouten neer en verhogen de kans op verstopping van het druppelsysteem. Lagere pH waarden dan 5 kunnen met name bij steenwol problemen geven vanwege het oplossen van de steenwolmat. Wel is het zo dat de wortels direct bij de druppelaar de pH van het

druppelwater zullen “voelen”. In situaties met een te hoge pH (hoger dan 6) is het daarom verstandig de pH van het druppelwater aan de lage kant (5 – 5.5) te houden.

Mestrecept

Een tweede en betere manier om de pH in het wortelmilieu te beïnvloeden is via de samenstelling van de voedingsoplossing. Zoals in het kader “Voedingsopname en pH” beschreven, bepaalt de plant de pH in de omgeving van de wortel door de verhoudingen in ionenopname. De plant kan stikstof zowel als an-ion (NO_3^-) en als kat-ion (NH_4^+) opnemen. Via de ammonium-nitraat verhouding kan men de pH sturen. Globaal blijkt bij de meeste gewassen dat ca 5 - 10 % van de totale stikstofhoeveelheid als NH_4^+ nodig is om de pH op de gewenste streefwaarde te houden.

In perioden van sterke vegetatieve groei is de stikstofbehoefte groot en zal de plant veel nitraat opnemen. De pH kan dan sterk stijgen. Door dan meer NH_4^+ te geven kan de pH in hand worden gehouden. Bij sterke generatieve ontwikkeling moet juist alle NH_4^+ weggelaten worden om de pH niet te sterk te laten dalen.

Op deze manier kan men ook bij een hoge pH in het wortelmilieu, bijvoorbeeld bij gebufferde substraten, er toch voor zorgen dat in de directe wortelomgeving de pH voldoende laag is om een goede voedingsopname te realiseren.

Voedingsopname en pH

Vanuit het omringende bodem- of substraatvocht nemen wortels voortdurend ionen op. Een aantal zijn positief geladen (kationen), zoals K^+ , Ca_2^+ , Mg_2^+ , NH_4^+ , anderen negatief geladen (anionen), zoals NO_3^- , SO_4^- , H_2PO_4^- . Omdat netto de elektrische lading van het systeem (wortels en bodemoplossing) neutraal moet blijven, staat de plant voor elke opgenomen +lading een H^+ ion af en voor elke opgenomen -lading een OH^- ion af.

Bij een gelijke anionen- en kationenopname zal het totaal aan geproduceerde H^+ en OH^- elkaar opheffen en vormt zich H_2O (water). Als er echter meer kationen worden opgenomen dan anionen, is er een overschot aan H^+ ionen. Dit geeft een daling van de pH. Andersom, bij meer anionenopname zal de pH juist stijgen.

Doordat wortels voortdurend ademen en dus CO_2 produceren, zal er in het geval van netto OH^- uitscheiding bicarbonaat (HCO_3^-) ontstaan. Bij overmatige anionen opname en dus pH stijging in de wortelomgeving zal zich dus HCO_3^- ophopen.

an-ion

generatieve groei