



Tip 3. Worteldruk (klimaatsturing 2)

Om de plant te kunnen laten transpireren heeft de plant water nodig, dat vanuit de wortels moet worden aangevoerd. Dit is eigenlijk een behoorlijk ingenieus systeem, aangezien het water tegen de zwaartekracht in omhoog wordt gepompt. Sommige bomen kunnen water wel tientallen meters omhoog pompen. Een mens zou hier behoorlijke zware pompen voor nodig hebben.

Het pompmechanisme van een plant bestaat uit twee onderdelen: zuigspanning (de zuigkracht in de gehele plant) en turgor (worteldruk).

Zuigspanning

Als de bladeren van je plant water verdampen door middel van de transpiratie ontstaat er onderdruk in de cellen rondom de huidmondjes. De cellen verliezen door de transpiratie namelijk water. Deze onderdruk zorgt ervoor dat water aangetrokken wordt uit nabijgelegen cellen. Deze nabijgelegen cellen onttrekken op hun beurt weer water uit andere cellen. Dit proces blijft zich herhalen en verplaatst zich op deze manier in de richting van de bladsteel, stengel en komt uiteindelijk uit in de wortel.

In feite wordt onderdruk opgewekt wanneer in een cel de concentratie van stoffen zoals suikers en zouten hoger is dan de concentratie water. De concentratie van zouten en suikers in de cel wordt osmotische waarde genoemd. De osmotische waarde van de plant neemt toe als er meer suikers en zouten in een cel zitten – en dus minder water. Deze hogere concentratie suikers en zouten doet de zuigspanning in de cel toenemen, waardoor de cel krachtiger water onttrekt aan de omliggende cellen.

Gedurende de dag transpireert de plant veel water. Hierdoor neemt de zuigspanning rondom de huidmondjes toe. Maar tijdens de dag zet de plant ook energie om in suikers door middel van fotosynthese. De geproduceerde suikers worden niet allemaal direct afgevoerd, waardoor de concentratie suikers aan het eind van de dag steeds hoger wordt. Dit betekent dat de zuigspanning in de plant nog extra wordt verhoogd.

Als dit gebeurt, willen de cellen het water dat ze uit de wortel opzuigen zelf behouden en staan ze het niet af aan de huidmondjes. Hierdoor kan een plant zichzelf niet goed meer koelen. Dergelijke transpiratieproblemen worden vaak in de laatste daguren waargenomen, omdat dan de concentratie suikers in de cellen het hoogst is.

Met voedingszouten treedt dit probleem minder snel op, ook al neemt de plant de gehele dag voedingszouten op. Door de transpiratie na de eerste uren van de dag zal je een hogere concentratie zouten zien. Maar omdat de plant in de loop van de dag (vanwege de warmte) meer water gaat opnemen, wordt deze concentratie zouten weer lager in de loop van de dag.

Turgor

Dankzij de zuigspanning neemt een plant water op. Maar de wortel is er uiteindelijk verantwoordelijk voor hoeveel water de plant opneemt. De wortel kan niet alleen water doorlaten, maar ook de wateropname bevorderen door het water letterlijk in de plant te pompen. Deze worteldruk (de doorlaatbaarheid/ pompkracht van de wortel) wordt turgor genoemd.

In hoeverre de wortel het water opneemt/doorlaat en oppompt is afhankelijk van 4 factoren:

- Vochtgehalte bij de wortel in het substraat;
- Zuurstofgehalte bij de wortel in het substraat;
- Temperatuur bij de wortel in het substraat;
- EC bij de wortel in het substraat.

Vochtpercentage

Dit wordt ook wel watergehalte in het substraat genoemd. Het vochtpercentage in het substraat bepaalt hoe gemakkelijk het water kan worden opgenomen. Hoe meer water aanwezig is, hoe makkelijker de wortel water kan opnemen. Hoe makkelijker dit water opgenomen kan worden, hoe meer energie je overhoudt voor de productie. Dit is een van de belangrijkste redenen waarom run-to-waste en recirculerende systemen (waarbij het water langs de wortels stroomt) potentieel het meest kunnen produceren, met minder energieverlies dan andere systemen.

Zuurstofgehalte

Behalve beschikbaarheid van water heeft de wortel zuurstof nodig voor de opname van water en voeding. Hoewel het tegenstrijdig klinkt moet een substraat dus water bevatten en zeer luchtig zijn.

Temperatuur

Daarnaast is temperatuur van belang. Hoe warmer de wortel (dus substraat, maar ook het water), hoe meer water de wortel op kan nemen.

Pas op: warm water kan minder zuurstof bevatten waardoor je een gebrek aan zuurstof voor de wortel kunt krijgen en de wateropname stil wordt gelegd. Ook kunnen er negatieve micro-organismen ontstaan die de plant ziek kunnen maken. Denk hierbij aan Pythium (omvalziekte).

Tip: houd de temperatuur van de wortel, het substraat en het water op circa 20-22°C.

EC

Ook de hoeveelheid zouten (EC, oftewel de hoeveelheid voeding in het water) is van belang voor hoeveel water de wortel opneemt. Zout is hygroscopisch. Dit betekent dat het water naar zich toe trekt. Precies hetzelfde wat er er in de plant gebeurt als de osmotische waarde toeneemt in de plant kan dit ook in het substraat gebeuren. Het substraat zal bij een te hoge EC het water niet zo gemakkelijk meer afstaan aan de wortels. Het kost de plant/wortel meer energie om dan toch het water op te nemen.

Een te hoge EC kan ontstaan door:

- Te veel voeding geven, waardoor de EC bij de wortel oploopt;
- Verkeerde voeding geven waardoor bepaalde voedingselementen niet opgenomen worden wat een verhoogde EC-waarde veroorzaakt in het substraat;
- Het substraat te droog laten worden, waardoor de EC-waarde oploopt.

CANNA

TIPS & TRICKS

Als de EC-waarde te hoog is, wordt er te weinig water aangevoerd voor de transpiratie. Het gevolg is dat de bladeren niet meer kunnen koelen en gaan verbranden. Deze beschadigde bladeren geven hun resterende energie af voor de aanmaak van nieuwe betere bladeren en als ze reeds in de bloei staan voor de aanmaak van de laatste bloemen. Maar daarna is het voorbij en de plant zal sterven (indien er niet wordt ingegrepen).

Het substraat is dus heel erg belangrijk als het gaat om de opname van water. Een droog substraat dat goed water opneemt en afstaat is ideaal. Maar het substraat moet ook geen resten van eerdere voeding vast blijven houden als er gewisseld moet worden van voeding, of wanneer de EC moet worden opgebouwd of juist afgebouwd. Dit ideale substraat dat nooit te droog of te nat is, genoeg lucht bevat en altijd de juiste voeding bevat en afstaat bestaat niet. Daarom blijft het belangrijk dat de kweker inziet wat de plant en dus het substraat nodig heeft.