

Waterhuishouding

Er is een animatie waterhuishouding

*Om de informatie in dit hoofdstuk te begrijpen, moet je de volgende onderwerpen kennen:
transport in de plant*

Droogstoken kost erg veel energie - praktijk

Een gebruikelijke manier om de kaslucht droger te krijgen is: de minimumbuis aan en de ramen op een kier. Het werkt goed, maar daarmee raak je ook enorm veel energie kwijt. Droogstoken veroorzaakt 10 tot 25 % van het energiegebruik in de tuinbouw. Dat komt doordat je behalve warme lucht ook waterdamp laat ontsnappen. In waterdamp zit veel energie. Denk aan het koken van een pannetje water. Je moet stoken om de zaak te laten verdampen. Van de andere kant levert condensatie van waterdamp tot water weer energie op. In nieuwe kassystemen zoekt men naar andere manieren van ontvochtigen, bijvoorbeeld door het binnenhalen van (drogere) buitenlucht.

Waterbalans – basis

Voor het goed functioneren van de plant is altijd een zekere verdamping nodig. Door de verdamping verdwijnt veel water. Een tomatenplant verdampt negentig procent van het water dat hij opneemt. Bij aardappel is dat nog meer. Een plant is dus echt een doorvoermedium voor water. De plant moet daarom ook steeds water opnemen om vochttekort te voorkomen. Verdamping heeft twee functies:

- Het zorgt voor afkoeling van de plant. Dat is nodig omdat de instraling de plant flink opwarmt.
- Het is de motor van de opname van water en voedingsstoffen.

De verdamping in de bladeren creëert een onderdruk in de houtvaten. Hierdoor wordt het water omhoog gezogen. Dit is te vergelijken met aanzuigen van water door een rietje. Ook de wateropname door de wortels wordt gestuurd door deze onderdruk in de vaten.

Het belangrijke mechanisme om de verdamping te controleren is de opening van de huidmondjes. Als de wortels met hun opname de verdamping niet kunnen bijbenen, maken ze het plantenhormoon abscisinezuur aan. Dat gaat met de waterstroom mee naar boven. Voor de huidmondjes is dit hormoon het signaal om dicht te gaan.

Hogere luchtvochtigheid vaak acceptabel - basis

De verdamping is in de eerste plaats afhankelijk van de relatieve luchtvochtigheid. Hoe minder waterdamp er in de kaslucht aanwezig is, hoe sterker de verdamping. Maar te veel verdamping is ook niet goed. De plant raakt dan in de stress, omdat de wortels het niet kunnen bijbenen met de opname. Tal van processen raken dan ontregeld.

In het algemeen is het zo dat het best wat minder kan met stimuleren van de verdamping in de kas. Er is weinig wetenschappelijke onderbouwing voor de methode van standaard 's ochtends luchten plus minimumbuis. Meerdere praktijkproeven in de jaren negentig hebben aangetoond dat de verdamping bij verschillende vruchtgroenten tien tot dertig procent omlaag

kon, zonder opbrengst in te leveren. Bewust verhogen van de luchtvochtigheid pakte soms zelfs gunstiger uit, omdat er minder waterstress voorkwam. Acceptatie van een hogere vochtigheid bespaart bovendien energie. Het is dan wel zaak om te voorkomen dat er water condenseert op de plant, want dat geeft schimmelsporen de kans te ontkiemen. Daarvoor is een goede temperatuurverdeling in de kas noodzakelijk; dan kun je een hogere luchtvochtigheid tolereren.

Verdamping beperken – basis

Als de plant te veel verdampt, kan er van alles mis gaan. De wortels kunnen het vereiste water nog snel genoeg opnemen. De plant raakt in de stress en veel processen lopen niet goed. De teler heeft verschillende manieren om de verdamping te remmen.

Schermen beperkt de instraling en daarmee de verdamping. Maar het maakt wel uit hoe. Als er zo geschermd wordt, dat de luchtvochtigheid erg oploopt, gaat ook de planttemperatuur erg omhoog. Dat stimuleert weer de verdamping, waarmee de luchtvochtigheid nog verder oploopt. Er is dus een vochtkier in het scherm nodig om dit effect te voorkomen.

Temperatuurverlaging met daksproeiers remt de verdamping ook.

Verdamping regelen met de EC - verdieping

Bij een lagere EC kan de plant gemakkelijker water opnemen. Op dagen met een hoge instraling is het dus heel verstandig om een lagere EC aan te houden. Dan is immers de verdamping hoog en moet er veel water opgenomen worden. Maar 's nachts kan de EC juist hoger liggen dan normaal. In een onderzoek van de leerstoelgroep Tuinbouwproductieketens zijn verschillende combinaties van hoge en lage EC's overdag en 's nachts aangehouden. Het bleek dat bij de combinatie van een lage EC overdag (EC=1) en een hoge 's nachts (EC=9) de productie van tomaat met tien procent steeg ten opzichte van een constante EC van 5. Dit effect is waarschijnlijk toe te schrijven aan de verminderde waterstress bij EC=1. Daardoor kon de plant zijn huidmondjes langer openhouden en dus langer CO₂ opnemen, wat tot meer fotosynthese leidde. Bovendien kwam er ook minder neusrot voor (omdat door de grote waterstroom voldoende calcium opgenomen kon worden.)

Rekenvoorbeeld dampdeficit - verdieping

Binnen de huidmondjes is de relatieve luchtvochtigheid 100 %. Daarbuiten is hij – hoe vochtig het ook is in de kas – vrijwel altijd minder. Daardoor vindt er steeds verdamping plaats als de huidmondjes openstaan. En die staan vaak open, want er moet immers CO₂ naar binnen voor de assimilatie. Hoeveel er dan verdampt, is afhankelijk van het verschil in waterdampconcentratie tussen het huidmondje en de kaslucht.

In de tuinbouw wordt vaak gewerkt met de relatieve luchtvochtigheid. Deze zegt echter niets over de verdampingsmogelijkheden! Daarvoor is de absolute vochtigheid bepalend. Dat is de concentratie water in de lucht, uitgedrukt in grammen per kubieke meter. Bij 20° C kan de lucht per kuub maximaal 17,3 gram waterdamp bevatten (zie grafiek). Bij zeventig procent relatieve luchtvochtigheid zit er dan $0,7 \times 17,3 = 12,1$ gram water in een kuub lucht. Dan kan er dus nog $17,3 - 12,1 = 5,2$ gram vocht bij voordat de lucht verzadigd is. Dit zogenaamde dampdeficit is de drijvende kracht achter de verdamping.

Bij 25° C kan de lucht maximaal 23,5 gram water per kuub bevatten. Zeventig procent relatieve luchtvochtigheid is in dit geval $0,7 \times 23,5 = 16,5$ gram per kuub. Bij deze temperatuur kan er dus nog 7 gram waterdamp per kuub bij voordat de lucht verzadigd is. Met

andere woorden: de plant kan bij deze temperatuur veel meer vocht kwijt, bij dezelfde relatieve luchtvochtigheid.

