

HUIDMONDJES, NIET TE ONDERSCHATTEN!

Huidmondjes vormen de poorten van de bladeren. Ze zijn noodzakelijk om CO₂ binnen te laten en zuurstof en water naar buiten te laten gaan. Tal van klimaatfactoren hebben invloed op de regulering van de huidmondjes, die weliswaar soms ingewikkeld kan zijn.

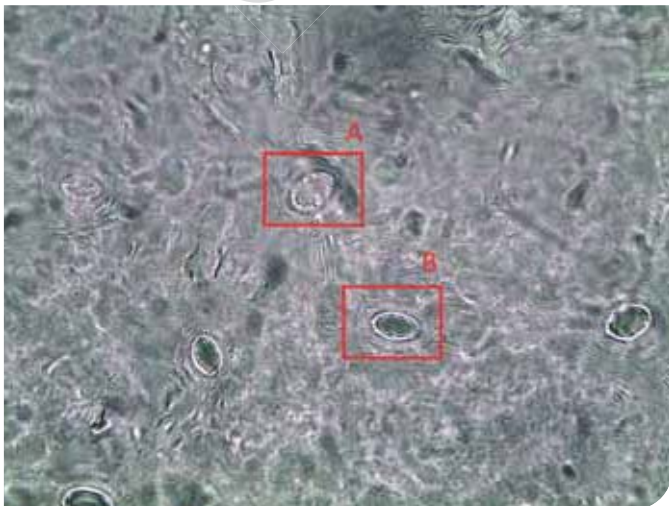
Bert Schamp

Leven op het land is voor planten bijna niet mogelijk zonder aanpassingen. In de loop van de evolutie hebben ze een wasachtig laagje op de bladeren ontwikkeld, de cuticula, om uitdroging tegen te gaan. Het laagje is slecht doordringbaar voor water en gassen. Maar dat geeft weer een ander probleem. Er moeten juist gassen in en uit de plant om te kunnen assimileren. Daartoe dienen de huidmondjes: microscopisch kleine poortjes in de bladeren.

Rond de huidmondjes liggen speciale cellen die heel snel van vorm kunnen veranderen. Zo openen en sluiten ze de poort. Daarrond liggen nog een aantal hulpcellen die het hele systeem compleet maken. Niet alleen CO₂, zuurstof en water gaan er doorheen, maar ook schadelijke stoffen, zoals ethyleen en koolmonoxide. De plant heeft geen manier ontwikkeld om die buiten te sluiten.

In principe moeten de huidmondjes zover mogelijk open staan om CO₂ binnen te laten en zoveel mogelijk dicht blijven om vochtverlies te beperken. Dit zijn natuurlijk geen wensen die samengaan. De plant zoekt daarom voortdurend een balans tussen vochtverlies en CO₂-inlaat. Die balans ligt steeds anders en is afhankelijk van de vochttoestand van de plant, luchtvochtigheid, lichtintensiteit, lichtkleur en CO₂-concentratie. Al deze factoren plus het interne ritme van de plant bepalen of en in welke mate de huidmondjes openstaan.

Figuur 1 - Een open (A) en gesloten (B) huidmondje bij azalea.



Hydraulisch aangedreven kleppen

Huidmondjes zijn te beschouwen als een soort hydraulisch aangedreven kleppen. Ze openen en sluiten omdat de sluitcellen water opnemen of afstaan. Dat gebeurt door middel van osmose. Dit betekent dat een vloeistof met een hogere concentratie aan opgeloste stoffen water aantrekt door een membraan heen. Een sluitcel moet dus zo'n hoge concentratie opbouwen om water aan te kunnen trekken. Daar gebruikt hij vooral kalium en suikers voor. De cel heeft speciale kanalen waardoor hij kalium kan aantrekken uit naburige (hulp)cellen. Via andere kanaaltjes kan kalium weer de cel uitgaan. Het eerste proces gaat sneller dan het tweede. De plant kan daarom sneller de huidmondjes openen dan sluiten.

Het signaal om te sluiten komt van het plantenhormoon abscisinezuur (ABA). Dat wordt in de bladeren gevormd bij waterstress. Ook de wortels zijn een bron van dit hormoon. Ze produceren ABA als ze te weinig water op kunnen nemen om de vochtbalans op peil te houden.

Wanneer open en dicht

De klimaatomstandigheden in een serre variëren constant gedurende het seizoen, de dag en het uur. De huidmondjes moeten in staat zijn veranderingen waar te nemen en hierop te reageren. In de eerste plaats hebben ze een dag-nachtritme. 's Nachts zijn ze dicht, overdag open, tenzij er natuurlijk stress optreedt. Dit is een intern ritme. Ook als je kunstmatig dag en nacht omkeert, houden ze nog enige tijd hun interne ritme vast. Na verloop van tijd passen ze zich wel aan de nieuwe omstandigheden aan, omdat ze door het licht gelijkgeschakeld worden. Hierbij speelt het pigment fytochroom een rol. Dit pigment kan in feite licht waarnemen.

De opening van de huidmondjes is afhankelijk van de lichtintensiteit. Meer licht betekent in principe een grotere opening. De sluitcellen weten echter niet hoeveel licht er is. Ze reageren indirect. Bij meer licht is de assimilatie hoger en dus daalt de CO₂-concentratie in het blad. Dat is voor de sluitcellen het signaal om de poorten open te zetten om meer CO₂ van buiten naar binnen te laten. De plant probeert een vaste verhouding tussen CO₂-extern en CO₂-intern te houden. Maar een erg hoge CO₂-concentratie in de serrelucht leidt al snel tot een gedeeltelijke sluiting. Dit kan bij bepaalde planten al gedeeltelijk optreden bij 700-800 ppm. Dat is overigens niet zo'n goede

reactie. De bladtemperatuur loopt hierdoor te hoog op, en dat leidt tot bladvergeling. Koelen (met bewegende lucht) zou hiertegen kunnen helpen. Andere planten kunnen dan weer wel 1500 ppm aan zonder veel sluiting van huidmondjes.

Overleven of niet

De plant reageert niet rechtstreeks op de luchtvochtigheid in de kas, maar op zijn eigen interne vochttoestand. Die toestand is het resultaat van het samenspel tussen luchtvochtigheid, verdamping en de wateropname.

Het is heel logisch dat de plant de huidmondjes sluit als vochtverlies tot problemen leidt, hoe nadelig dat ook is voor de fotosynthese. Er komt immers geen CO_2 meer binnen op dat ogenblik. Maar ook hier kan dit opnieuw nadelig zijn door bladtemperaturen die te hoog oplopen. Door de hogere interne temperatuur zal de verdamping gestimuleerd worden. (Het blad is ook met gesloten huidmondjes namelijk niet helemaal dampdicht.) Dit leidt uiteindelijk tot nog meer waterstress.

Verder daalt de vochtigheid in de serre als de verdamping van het gewas geremd wordt. Er komt dus een groter verschil tussen luchtvochtigheid in de serre en de interne vochttoestand, wat de verdamping nogmaals stimuleert. Uiteindelijk heeft sluiting van de huidmondjes dus veel minder effect op de verdamping dan je in eerste instantie zou verwachten.

Huidmondjes moeten echter leren om te reageren op de vochttoestand. Als planten constant onder hoge luchtvochtigheid geteeld worden, is er geen noodzaak tot sluiting om vochtverlies te beperken. Ze leren het dan ook niet. Vervolgens kunnen ze onder stressomstandigheden niet meer goed reageren. Het vaasleven van rozen die onder zulke omstandigheden zijn geteeld, is om die reden erg kort, al zijn er wel cultivarverschillen.

Reageren op licht

Een laatste factor die van invloed is op het gedrag van de huidmondjes is de lichtkleur. Blauw licht blijkt hierbij effectiever dan rood. De mondjes gaan dan verder open. Door de ontwikkeling van gekleurde LED's zou een teler op deze blauwgevoeligheid kunnen inspelen. Hij kan dan rechtstreeks de stand van de huidmondjes beïnvloeden. Dat zou echter zeer onverstandig zijn. De plant heeft een zeer vernuftig systeem

Figuur 2 - Meten van bladtemperatuur



om de balans tussen CO_2 -opname en waterverlies te optimaliseren. Daar valt weinig meer aan te verbeteren. Toch lopen er onderzoeken om het effect van licht te bekijken wanneer het op afharden van planten komt.

Omdat het openen en sluiten van huidmondjes nu net zo een complex systeem is, is het niet eenvoudig om zomaar het klimaat hierop af te regelen. Een correcte meting van bladtemperatuur is een eerste vereiste. Dit kan al een eerste inzicht geven over planttoestand. Het volledig automatisch regelen op de huidmondjesstand zit er jammer genoeg nog niet aan te komen.

Literatuur:

Taiz, L. and Zeiger, E. (2010). A companion to Plant Physiology. Fifth Edition.

Heuvelink, E. and Kierkels, T. (2008). Assimilatie en vochtbalans in de plant. Wageningen UR.