

Huidmondjes

Er is een animatie huidmondjes

Om de informatie in dit hoofdstuk te begrijpen, moet je de volgende onderwerpen kennen: bouw van de cel, fotosynthese, transport in de plant

De poorten van de bladeren - inleiding

Huidmondjes vormen de poorten van de bladeren. Kooldioxide gaat erdoor naar binnen; zuurstof en water naar buiten. In principe moeten de huidmondjes zover mogelijk open staan om CO₂ binnen te laten. Dat is nodig voor de fotosynthese. Tegelijkertijd moeten ze 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 toestand van de plant en het kasklimaat. De teler kan de regulering van de huidmondjes met het klimaat beïnvloeden.

Beeld: foto huidmondjes

Hydraulisch aangedreven kleppen – basis

Een huidmondje is een microscopisch kleine opening in het blad. Deze wordt omringd door twee sluitcellen en een aantal hulpcellen. De sluitcellen kunnen heel snel van vorm veranderen. Zo openen of sluiten ze de poort. Huidmondjes zijn te vergelijken met hydraulisch aangedreven kleppen. Ze openen en sluiten omdat de sluitcellen water opnemen of afstaan. Dat gebeurt door middel van osmose. Osmose 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 kanaaltjes waardoor hij kalium kan aantrekken uit de hulpcellen. Via andere kanaaltjes kan hij kalium weer de cel uitwerken. 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. Dat wordt in de wortels en de bladeren gevormd bij waterstress.

Huidmondjes zijn een poort zonder poortwachter. Niet alleen CO₂, zuurstof en water gaan erdoorheen, maar ook schadelijke stoffen, zoals ethyleen en koolmonoxide. De plant heeft geen manier ontwikkeld om die buiten te sluiten.

Beeld: animatie openen en sluiten huidmondjes

Kasklimaat en huidmondjes – basis

Huidmondjes hebben ze een eigen dag-nacht-ritme. 's Nachts zijn ze dicht, overdag open.

Verder reageren ze op veranderingen in het kasklimaat. Klimaatfactoren die van invloed zijn:

- Lichtintensiteit en fotosynthese
- Concentratie CO₂ in de kaslucht
- luchtvochtigheid en vochtbalans in de plant
- lichtkleur

Uit recent onderzoek blijkt dat het niet om simpele reactie op één factor gaat. De opening en sluiting van huidmondjes is bij uitstek een systeem waarbij veel veiligheid is ingebouwd. Niet verwonderlijk want het kan de plant het leven kosten als er iets misgaat. Onderzoekers vergelijken het regelmechanisme van de huidmondjes met een netwerk waarin andere componenten een verloren gegane functie kunnen overnemen. Zo blijkt het hormoon

abscissinezuur via verschillende wegen de ionenconcentratie in de sluitcellen te kunnen reguleren. Als de ene weg om een of andere reden afgesloten is, wordt de andere benut.
Illustratiesuggestie:???

Huidmondjes reageren op lichtintensiteit en CO₂ - basis

De opening van de huidmondjes is afhankelijk van de lichtintensiteit. Meer licht betekent in principe een grotere opening. Maar de sluitcellen 'zien' niet hoe licht het is; ze reageren indirect. Bij meer licht is de assimilatie hoger en dus daalt de CO₂-concentratie in het blad. Het CO₂ wordt immers opgebruikt. Dat is voor de sluitcellen het signaal om de poorten open te zetten om meer CO₂ van buiten in te laten.

De plant probeert een vaste verhouding tussen CO₂-extern en CO₂-intern te houden. Maar een erg hoge CO₂-concentratie in de kaslucht leidt tot een gedeeltelijke sluiting. Bij aubergine zijn ze bij 700-800 ppm al gedeeltelijk dicht. Dat is overigens niet zo'n adequate reactie. De bladtemperatuur loopt te hoog op, en dat leidt tot bladvergeling. Koelen (met bewegende lucht) zou hiertegen kunnen helpen. Tomaat kan overigens wel 1500 ppm aan, zonder veel sluiting.

Illustratiesuggestie:???

Luchtvochtigheid en huidmondjes - basis

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 jammer dat ook is voor de fotosynthese (er komt immers geen CO₂ meer binnen). Onder echte stressomstandigheden is het sluiten van de huidmondjes een levensreddende actie. Maar hier zit wel een terugkoppelingsprobleem. Door de sluiting stijgt de bladtemperatuur, wat de verdamping juist weer stimuleert (het blad is ook met gesloten mondjes niet helemaal dampdicht). Dat leidt weer tot meer waterstress.

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

Illustratiesuggestie:???

Blauw licht stuurt huidmondjes – verdieping

De kleur van het licht blijkt van invloed op het gedrag van de huidmondjes. 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 om de balans tussen CO₂-opname en waterverlies te optimaliseren. Daar valt weinig meer aan te verbeteren.

Illustratiesuggestie: foto balk met gekleurde LED's tussen het gewas

Luie huidmondjes – verdieping

Huidmondjes moeten leren om te reageren op de vochttoestand. Als planten onder constant 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 rasverschillen.

Onderzoekers teelden rozen bij een hogere luchtvochtigheid dan gebruikelijk in de tuinbouw.

Dit werd gedaan om energie te besparen – door minder ventileren en droogstoken. Het bleek heel goed mogelijk een hogere luchtvochtigheid aan te houden. De productie daalde niet.

Maar zoals gezegd: op de vaas verwelkten de bladeren te snel.

De verklaring is waarschijnlijk dat bladeren en wortels het plantenhormoon abscisinezuur aanmaken bij waterstress. Dat hormoon is het signaal voor de huidmondjes om te sluiten.

Blijkbaar hebben ze af en toe toch een shot abscissinezuur nodig om te blijven functioneren.

Anders worden ze lui.

Illustratiesuggestie:???