

Ademhaling

Er zou een animatie 'ademhaling' gemaakt worden – die kan dus bij een van de blokjes

*Om de informatie in dit hoofdstuk te begrijpen, moet je de volgende onderwerpen kennen:
Fotosynthese (= assimilatie), bouw van de plant*

Een dag zonder productie – praktijk

Op een donkere winterdag produceert een volgroeid rozengegewas zonder assimilatielicht vrijwel niets. Op zo'n donkere dag assimileert de plant nog wel een beetje. Maar wat hij dan aan suikers maakt, verbruikt hij meteen weer in de ademhaling. Dat is dus een verloren dag voor de teler. Kost de ademhaling van de plant nu productie, of levert het productie op? Het antwoord is: allebei. In beperkte mate kan de teler de ademhaling sturen met het kasklimaat. *Beeld: wellicht foto rozen in een kas in de winter (zo'n foto heeft in Onder Glas gestaan bij het betreffende verhaal).*

Ademhaling – omgekeerde van assimilatie – basis

Een plant maakt bij de fotosynthese (=assimilatie) suikers uit CO₂ en water. Bij de ademhaling wordt een deel van die suikers verbrand om energie voor de plant beschikbaar te krijgen. Daarbij komt CO₂ vrij. Zo gezien is de ademhaling eigenlijk het omgekeerde van fotosynthese. De ademhaling bestaat uit twee delen:

1. onderhoudsademhaling
2. groeiademhaling

Om groei (dus productie) te bereiken, is altijd ademhaling nodig. Dat betekent dat maar een deel van de suikers die de plant produceert in de fotosynthese aangewend worden voor de groei.

Animatie??

Onderhoudsademhaling gaat voor de groei - basis

De onderhoudsademhaling dient om de plant in leven te houden. Er zijn veel processen die continu op gang gehouden moeten worden. En die kosten energie. Ook moet de plant geregeld iets vervangen. Enzymen bijvoorbeeld gaan niet eindeloos mee. Als er nieuwe moeten komen, kost dat energie. Die energie komt uit de onderhoudsademhaling. Onderhoud gaat altijd vóór de groei.

Deze ademhaling gaat altijd door en stijgt sterk met de temperatuur. Hieruit volgt dat de teler de onderhoudsademhaling kan sturen door de temperatuur aan te passen. In het algemeen verdubbelt deze ademhaling bij tien graden temperatuurstijging. Een zwaarder gewas heeft meer te onderhouden en dus een grotere ademhaling. Bij 25°C is drie gram suikers nodig om 100 gram drooggewicht aan blad te onderhouden. Stengels en wortels kosten de helft. Bij een ouder gewas nemen deze getallen af.

Beeld??

Sturen op onderhoudsademhaling – basis

In het algemeen zal een teler niet direct sturen op de onderhoudsademhaling. Dat geldt echter wel voor de komkommertelers die herfsttomaten telen. Zij werken echt op het randje. Ze planten in september en proberen zo snel mogelijk 4 à 5 trossen aan de plant te krijgen en breken dan de kop uit de plant. Op lichte dagen brengen ze de temperatuur omhoog om zoveel mogelijk groei te krijgen. Op donkere dagen gaat de kastemperatuur omlaag om de onderhoudsademhaling te beperken. Met deze temperatuursregeling die het licht volgt, slagen

ze erin met een onbelichte teelt tot nieuwjaar tomaten te leveren. Ze streven naar een relatief licht gewas, want dat vergt minder onderhoudsademhaling.

Beeld: foto herfsttomatenteelt of kort filmpje interview met teler

Groeiademhaling zorgt voor productie – basis

Terwijl het verstandig kan zijn de onderhoudsademhaling wat af te remmen – door de temperatuur aan te passen aan de hoeveelheid licht – kun je van groeiademhaling in principe bijna niet genoeg hebben. Dat is immers de ademhaling die nodig is om groei (dus productie) te bereiken. Een vuistregel is dat de vorming van vegetatieve delen van de plant ongeveer eenderde aan groeiademhaling kost. Dat willen zeggen: van 100 gram geassimileerde suikers kan de plant 70 gram blad (drooggewicht) maken. De rest gaat op aan ademhaling. Voor sommige onderdelen liggen de verhoudingen ongunstiger. De productie van olierijke zaden vreet energie. Daar is van 100 gram suikers maar 40 gram zaad te maken.

Beeld??

Ademhaling in de gesloten kas - basis

De gesloten kas (of soortgelijke half-gesloten systemen) rukt op. Daarin is de temperatuur veel beter in de hand te houden. En dus wordt de onderhoudsademhaling iets om meer rekening mee te houden. Een hogere temperatuur betekent meer onderhoudsademhaling. Maar bij meer productie per vierkante meter is ook een hogere temperatuur nodig om alle geproduceerde suikers af te voeren en in te bouwen.

De vraag is wat de optimale temperatuur is bij een hoog CO₂-gehalte en een hoog lichtniveau, zoals die in de gesloten kas voorkomen. De temperatuur mag hoger zijn dan nu als optimaal wordt beschouwd, maar hoeveel hoger? Het antwoord is erg belangrijk voor de beslissing hoeveel de teler investeert in koelcapaciteit.

Beeld: iets met regeling in de gesloten kas

Rekenvoorbeeld groei- en onderhoudsademhaling – verdieping

In dit rekenvoorbeeld (zie tabel) gaan we ervan uit dat een volgroeid tomaten- of rozengegewas in de zomer vier keer zoveel assimileert als in de winter (20 gram suikers per vierkante meter in de zomer; 5 gram in de winter). Maar zoals uit de berekeningen blijkt, is de groeisnelheid in de zomer bijna tien keer zo hoog als in de winter (als de teler geen groeilicht gebruikt). Dat grote verschil komt door het hoge aandeel onderhoudsademhaling in de winter. De onderhoudsademhaling is niet afhankelijk van de mate van fotosynthese, maar alleen van de temperatuur en de hoeveelheid gewas.

Een volwassen tomaten- of rozengegewas kan 200 gram drogestof per vierkante meter wegen. Per dag is voor onderhoud 1,5 gram suikers nodig per 100 gram droge stof. Dat is dus 3 gram per vierkante meter.

Eerst moet het onderhoud ‘betaald’ worden. Dat gaat dus van de fotosynthese af. Daarna geldt grofweg dat 1 gram suikers 0,7 gram drogestof oplevert (omdat de groeiademhaling zo’n 30 % bedraagt).

Uit de tabel blijkt: In de zomer neemt de onderhoudsademhaling maar 15% van de bruto fotosynthese (3 van de 20 gram) terwijl dat in de winter maar liefst 60% is (3 van de 5 gram).

Fotosynthese, ademhaling en suikers voor groei zijn uitgedrukt in gram suikers per vierkante meter per dag. Groeisnelheid is in gram drogestof per vierkante meter per dag.

	Zomer	Winter
Bruto fotosynthese	20	5

Onderhoudsademhaling	$\frac{3}{17}$	$\frac{3}{2}$ -
Suikers voor groei		
Groeisnelheid	12	1,4

Beeld: De tabel is de illustratie