

1 Groeiprocessen in de plant

Oriëntatie

In een plant spelen zich een groot aantal processen af. Als het gaat om het regelen van de groei en bloei, zijn drie van die processen het belangrijkste: assimilatie, dissimilatie en verdamping. Deze drie processen zijn in een kas voor een groot deel te beïnvloeden door het klimaat te 'sturen'. Voordat we aan de klimaatregeling beginnen, volgt eerst een korte beschrijving van de genoemde basisprocessen.

Leerdoelen

Voor dit hoofdstuk zijn geen leerdoelen gedefinieerd.

1.1 Assimilatie - fotosynthese

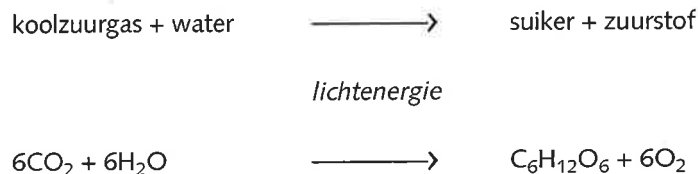
Planten hebben het vermogen om organische stoffen te maken uit anorganische bestanddelen. De levenloze anorganische elementen worden hierdoor veranderd in bouwstenen voor het leven van de plant. Dit proces wordt assimilatie genoemd. Assimileren betekent: in zich opnemen. Het assimilatieproces verloopt kort samengevat als volgt:

Koolzuurgas (CO_2) en water (H_2O) worden onder invloed van licht omgezet in koolhydraten en zuurstof. De plant haalt het koolzuurgas uit de lucht. Aan de onderkant van de bladeren zitten huidmondjes die zich kunnen openen en sluiten. Het koolzuurgas komt door de huidmondjes binnen. De plant neemt via zijn wortels water op uit de grond of het substraat. Het water stijgt door de plant naar de bladeren.

In de bladcellen zitten kleine korrels bladgroen opgeborgen. Als er lichtenergie op het bladgroen valt in de vorm van *fotonen*, treedt assimilatie op. De koolstof, zuurstof en waterstof worden omgezet in koolhydraten, vooral suiker. Daarbij komt zuurstof vrij die via de huidmondjes aan de lucht wordt afgegeven. Alle zuurstof in de atmosfeer is uiteindelijk afkomstig uit assimilatieprocessen in planten.

Het assimilatieproces kan als volgt in een chemische formule worden samengevat:

Fig. 1.1
Het verloop van de
assimilatie en
ademhaling gedurende
een etmaal



Bij het assimilatieproces wordt koolstof ingebouwd in organische stoffen. Er is dan sprake van koolstofassimilatie. Maar omdat lichtenergie zo'n onmisbare rol speelt, spreekt men ook wel over fotosynthese.

glucose Het resultaat van assimilatie of fotosynthese is koolhydraat (C₆H₁₂O₆), meestal in de vorm van *glucose* (druivensuiker). Overdag wordt de glucose in de bladgroen-korrels omgezet in zetmeel en afgevoerd naar de wortels. Daar wordt het zetmeel tijdelijk opgeslagen. 's Nachts wordt het zetmeel weer omgezet in glucose en door de hele plant getransporteerd naar de plaatsen waar het nodig is, zoals groeipunten, wortels en vruchten.

omzettingen Na allerlei *omzettingen* wordt de glucose in de cellen van de planten verwerkt tot de volgende stoffen:

- zetmeel, houtstof, cellulose;
- organische zuren, vetten;
- aminozuren, eiwitten.

De glucose wordt ook gebruikt bij de ademhaling van de plant. Dit proces wordt in de volgende paragraaf behandeld.

1.2 Dissimilatie - ademhaling

Voor het uitvoeren van levensprocessen heeft de plant energie nodig. Deze energie is opgeslagen als suiker. Het ademhalingsproces zorgt ervoor dat de energie weer vrijkomt.

Bij de ademhaling worden organische stoffen door zuurstof ontleed (verbrand). De benodigde zuurstof wordt opgenomen door alle organen van de plant, zoals de stengel, bladeren, wortels, zaden en vruchten. De zuurstof komt de plant binnen op de plaats waar deze nodig is. Bij de ontleding van de koolhydraten komt koolzuurgas (CO₂) en water vrij. Het water wordt via de huidmondjes weer teruggegeven aan de lucht. Bovendien komt energie vrij die wordt gebruikt voor de levensprocessen in de plantencel, zoals het vormen van eiwitten (proteïnen) en enzymen.

De verbinding tussen de elementen die samen het koolhydraat vormen, wordt door de ontleding verbroken (gedissimileerd). Het ademhalingsproces is dus tegengesteld aan het assimilatieproces en wordt daarom dissimilatie genoemd. Het dissimilatieproces kan als volgt worden weergegeven:

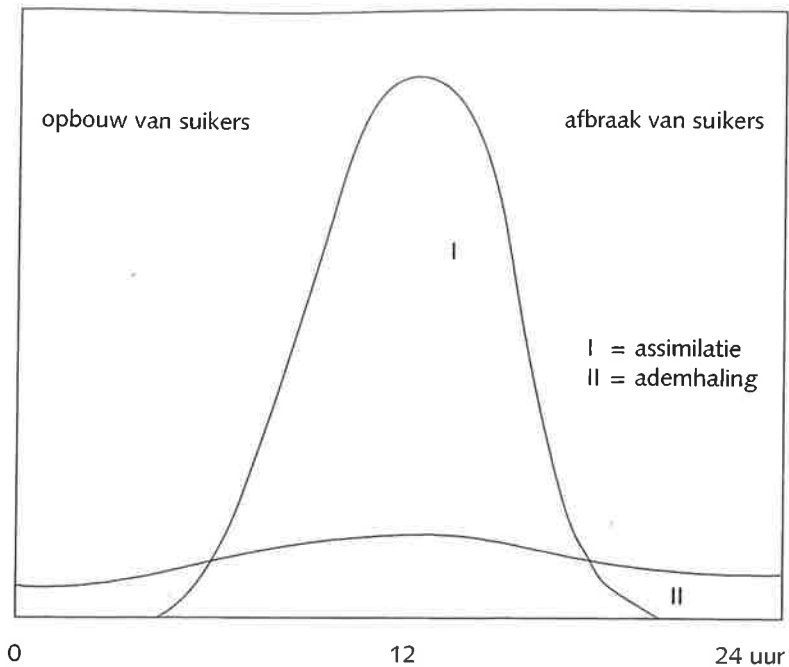
Fig. 1.2
Het verloop van de
assimilatie en
ademhaling gedurende
een etmaal



Onder normale omstandigheden is de assimilatie (= productie van suikers) vele malen groter dan de dissimilatie (= afbraak van suikers). Het verschil tussen beide (dus assimilatie min dissimilatie) wordt wel de netto-assimilatie genoemd.

In figuur 1.1 kun je zien hoe de assimilatie en ademhaling gedurende een etmaal verlopen.

Fig. 1.3
 Het verloop van de
 assimilatie en
 ademhaling gedurende
 een etmaal



1.3 Verdamping

Een levende plant produceert voortdurend warmte. De plant geeft waterdamp af via de huidmondjes om de overvloedige warmte kwijt te raken. Tijdens het verdampen verliest de plant water, waardoor de plant weer water moet opnemen via de wortels. Met de wateropname neemt de plant meteen voedingsstoffen op die in het water zijn opgelost. Verdamping is dus noodzakelijk voor de opname van zowel voedingsstoffen als water.

vochtverschil

Hoeveel vocht een plant verdampt, is afhankelijk van het *vochtverschil* tussen de plant en de kaslucht. Als de kaslucht erg vochtig is, kan de plant zijn water niet kwijt en als de kaslucht erg droog is, verliest de plant veel water en verdroogt. Het vochtverschil tussen plant en kaslucht wordt het vochtdeficit genoemd. Het vochtdeficit wordt uitgedrukt in grammen water per kilogram lucht. Het vochtdeficit is één van de klimaatfactoren die bij kasteelt goed moet worden geregeld.

1.4 Afsluiting

Door middel van klimaatregeling proberen tuinders de groeiprocessen van planten te beïnvloeden. De belangrijkste groeiprocessen zijn assimilatie, dissimilatie en verdamping.

Door middel van assimilatie zetten planten koolzuurgas en water om in koolhydraten (voornamelijk glucose) en zuurstof. Dat gebeurt in de bladgroenkorrels onder invloed van lichtenergie. De koolhydraten worden omgezet in allerlei bouwstoffen voor de levensprocessen van de plant. De energie die hiervoor nodig is, wordt geproduceerd door het ademhalingsproces, ook wel dissimilatie genoemd. Bij dissimilatie worden

koolhydraten ontleed onder invloed van zuurstof. Daarbij komt koolzuurgas en water vrij. Door dissimilatie warmt de plant op. De plant koelt zich door water te verdampen via de bladeren. Door de verdamping is de druk boven in de plant lager dan in de wortels. Hierdoor nemen de wortels water en voedingsstoffen op. Dit water komt dan weer beschikbaar voor het assimilatieproces. Zo is de cirkel weer gesloten.

Schoolopdracht 1.1 Groeiproces

Hoe heet het groeiproces waarbij de plant koolzuurgas door de huidmondjes opneemt uit de omringende lucht? Kies uit de volgende drie mogelijkheden:

- 1 assimilatie;
- 2 dissimilatie;
- 3 verdamping.

Schoolopdracht 1.2 CO₂-toevoer

Op welk moment is extra toevoer van CO₂ aan de kaslucht effectief?

- 1 in de ochtend- en avondschemering;
- 2 overdag;
- 3 's nachts.

Schoolopdracht 1.3 Verdampen

De hoeveelheid water die een plant kan verdampen, is afhankelijk van:

- 1 de heersende luchtvochtigheid in de lucht waarin de plant staat;
- 2 de maximale luchtvochtigheidsgraad van de omringende lucht;
- 3 het verschil in vochtigheidsgraad tussen de plant en de lucht.