

Oecologische Kring

Samenvattingen van voordrachten, gehouden tijdens de themadag 'Fyllosfeer' (12 december 1984)

J. Goudriaan

Dr. ir. J. Goudriaan, Vakgroep Theoretische Teeltkunde LH, Bornsesteeg 65, 6708 PD Wageningen.

Microklimaat en bladeren

De omgevingsfactoren, die samen het weer en klimaat vormen, variëren in ruimte en tijd. Het weer fluctueert tegen een achtergrond van een dagelijkse en van een jaarlijkse cyclus. De intensiteit van de fluctuaties hangt af van de plaats.

Het sterkst zijn de fluctuaties op oppervlakken waar de straling geabsorbeerd wordt. Als de mogelijkheden om de straling (zonnearmte) af te voeren gering zijn kan de temperatuur met tientallen graden oplopen. Stralingsenergie kan worden afgevoerd door wind, door verdamping en bij kale grond door geleiding naar diepere bodemlagen. Voor groene, goed functionerende bladeren is verdamping de belangrijkste weg waarlangs de geabsorbeerde energie verdwijnt. Dankzij verdamping zal een blad, zelfs bij felle instraling en weinig wind, vrijwel nooit meer dan 10°C warmer dan de omringende lucht worden. Onder normale omstandigheden ligt de bladtemperatuur echter veel dicht bij de luchttemperatuur, en vaak eronder. Een klein insect dat over het blad loopt zal in temperatuur weinig verschillen van de bladtemperatuur, of het zich nu onder of op het blad bevindt. In de eerste plaats is de geleiding van warmte door een normaal (niet succulent) blad zo snel dat boven- en onderkant dezelfde temperatuur hebben, en in de tweede plaats maakt het verschil in instraling op het insect zelf voor een klein insect (< 1 mm) weinig uit. De reden is dat de warmte-overdracht van zo'n klein lichaam naar de lucht zeer snel verloopt. Bij een groter dier (> 1 cm) kunnen wel enkele graden temperatuurverschil door instraling ontstaan. Omdat de warmte-overdracht van de rand naar het midden toe steeds slechter wordt, zullen grote bladeren vooral in het midden sterker van de luchttemperatuur afwijken dan kleine bladeren of naalden.

De luchtvochtigheid nabij het bladoppervlak is bij bladeren die niet nat zijn door regen of dauw weinig verschillend van die van de direct omringende lucht. De weerstand van de dunne grenslaag tussen bladoppervlak en lucht is namelijk veel kleiner dan die van de huidmondjes. Door beharing kan deze grenslaagweerstand wel groter worden, en kan ook de bladtemperatuur bij instraling sterker stijgen dan bij gladde bladeren.

Straling en wind worden door bladeren afgeschermd, en bedragen onderin een gesloten gewas ca. 10–20% van de waarden erboven; in een bos nog minder. Regen wordt in eerste instantie ook onderschept. Bij een jong blad met een intacte cuticula blijft water als druppeltjes liggen; later wanneer de cuticula afgesletten is vloeit het uit tot een dun laagje. Na meer dan 1 tot 2 mm regenval gaat het water doordruppelen. Door de geringere straling en wind onderin gaat de verdamping slecht en zal de bodem lang vochtig blijven.

's Nachts vindt netto uitstraling plaats, maar vooral vanaf de bovenste bladeren. Deze koelen het sterkste af en zullen het snelst nat van de dauw worden. De hoeveelheden dauw zijn meestal niet groot, enkele tienden mm water. De oorsprong van de dauw is meestal het vochtige, en nog relatief warme ('dampende') bodemoppervlak onder het gewas. Enkele uren na zonsopkomst is de dauw weer verdampd, behalve op sterk beschaduwde bladeren.

Bladeren verstrooien veel meer van de nabij-infrarode straling dan van de zichtbare. Daardoor verschuift de spectrale samenstelling van het licht onder een gewas aanzienlijk, waarbij vooral de rood/infrarode verhouding afneemt. Processen als strekkingsgroei en kieming van zaden worden door deze verhouding via waarneming door fytochroom beïnvloed. Dit is

één van de redenen waarom planten midden in een gewas langer worden dan aan de rand en een veld vaak een bolle indruk wekt. Een andere reden is de verminderde windsnelheid midden in een gewas. Wind oefent langs rechtstreeks mechanische weg een reducerende werking op groei uit.

In een kort gewas is de warmte-overdracht naar de lucht wegens de lage windsnelheid slechter, terwijl de stralingsabsorptie niet minder is. Daarom liggen de temperatuur-extremen in kort gras verder uit elkaar dan in een hoog maisgewas of in een bos.

De invloed van de helling van een terrein op het microklimaat is heel duidelijk, zowel door veranderde instraling als door beschutting tegen wind.

In water is de warmte-overdracht ca. 20 maal sneller dan in lucht. Daarom zullen in water blad- en watertemperaturen vrijwel gelijk zijn. Alleen vlak onder een groot drijvend blad zal waarschijnlijk door een 'zoldereffect' een stagnerende laag kunnen ontstaan waarin het bij sterke instraling 1 tot 2°C warmer kan worden.

Literatuur

- Goudriaan J (1978) Enige micrometeorologische aspecten van de gewasgroei. Landbouwkundig Tijdschrift 90-8A, 282–287.
 Grace J (1983) Plant-atmosphere relationships. Outline Studies in Ecology. Chapman and Hall, London.
 Grace J, Ford, E D en Jarvis P G (1981) Plants and their atmospheric environment. Blackwells, Oxford.
 Jones H G (1983) Plants and microclimate, Cambridge University Press, Cambridge.
 Monteith J L (1973) Principles of environmental physics. Edward Arnold, Londen.
 Unwin D M (1980) Microclimate measurement for ecologists. Academic Press, London.