



Instraling, scherming, waterbalans en verbranding voorkomen zijn enkele begrippen waar Het Nieuwe Telen om draait.

Plant moet in balans zijn met omgeving

ABC van Het Nieuwe Telen

Het Nieuwe Telen maakt een snelle opmars in de Nederlandse glastuinbouw. Door de plant in balans te brengen met zijn omgeving gaan productie en kwaliteit omhoog en is er minder energie nodig, stelt Jan Voogt, onderzoeker bij Hoogendoorn Growth Management en een van de grondleggers van Het Nieuwe Telen. Sommige tuinders hebben echter koudwatervrees of zijn nog onbekend met de principes. Voor hen, maar ook als opfrisser voor de gevorderden, dit 'ABC van Het Nieuwe Telen'.

Jan Voogt en Joef Slegers
jvo@hoogendoorn.nl, jsleegers@hortipoint.nl

Activiteit

Telers sturen op de 'activiteit' van hun gewas. Maar wat betekent dat precies? Meestal wordt hiermee bedoeld dat het gewas actief is als het verdampt. Echter, een plant kan alleen verdampen als er energie wordt aangevoerd en als er voldoende water beschikbaar is. Activiteit gaat dus over de energie- en waterbalans van de plant.

Balans

Het Nieuwe Telen streeft naar evenwicht in de energiebalans, de waterbalans en de assimilatenbalans. De plant ontwikkelt zich optimaal als alle processen goed verlopen en er geen grote verstoringen optreden. Hiermee vormt HNT de basis van een gezond en weerbaar gewas.

Convectie

Convectie is de energieoverdracht tussen de plant en de kaslucht. Als de plant koeler is dan de lucht wordt energie toegevoerd. Dit is nodig om zonder instraling de verdamping op gang te houden. Als de planttemperatuur hoger is dan de temperatuur van de kaslucht wordt energie afgevoerd. Dit is noodzakelijk voor de plant als er niet voldoende water beschikbaar is om alle toegevoerde stralingsenergie om te zetten in verdamping. Luchtbeweging is in beide gevallen essentieel voor de energieoverdracht.

Duurzaamheid

Vaak wordt gedacht dat Het Nieuwe Telen energiebesparing als doel heeft. Dat is niet juist. Het doel is de plant in balans houden voor een hogere productie en kwaliteit. In de praktijk blijkt dit hand in hand te gaan met lagere energiekosten. Ook is de verwachting dat een gewas in balans gezonder en weerbaarder is. Een duurzame teelt is dus een bonus van HNT.

Energiebalans

De energiebalans van de plant omvat alle afvoer en toevoer van energie. De zon is overdag meestal de belangrijkste bron van energie, en de verdamping vormt meestal de belangrijkste energieafvoer.

In het donker spelen andere energiestromen de hoofdrol, zoals convectie als energiebron en uitstraling als energieafvoer. De energiebalans moet altijd in evenwicht zijn omdat de plant zelf geen energie kan produceren of opslaan.

Fotosynthese

Onder invloed van licht maakt de plant assimilaten aan: fotosynthese. De lichtsom bepaalt hoeveel assimilaten de plant

maximaal kan aanmaken als de andere factoren zoals CO_2 , de stand van de huidmondjes en de temperatuur optimaal zijn. Omdat assimilaten de bouwstoffen zijn voor groei en productie vormen richt HNT zich allereerst op het optimaliseren van de fotosynthese.

Generatief-vegetatief

Of een plant zich generatief of vegetatief ontwikkelt wordt in eerste instantie bepaald door de balans tussen aanmaak en verbruik van assimilaten. Het verbruik wordt vooral bepaald door de gemiddelde etmaaltemperatuur en de plantbelasting. Door elke dag de etmaaltemperatuur aan te passen aan de lichtsom blijft de plant in balans en worden uitschieters naar te generatief en te vegetatief voorkomen. Het gevolg is een regelmatige zetting en stabiele wortelontwikkeling.

Huidmondjes

De huidmondjes zijn het enige regelorgaan dat de plant heeft om de drie balansen tegelijk in evenwicht te houden. De waterbalans is daarbij het belangrijkste. De huidmondjes zullen sluiten als de plant dreigt uit te drogen. Daar kunnen verschillende oorzaken voor zijn: de plant krijgt te weinig water, de wortels zijn niet actief genoeg, de instraling is te hoog of de luchtvochtigheid is te laag. De VPD plant is een goede maatstaf om te zien of de waterbalans op orde is. Een te hoge VPD duidt op stress. Er zijn dan maatregelen nodig om de balans te herstellen.

Instraling

De instraling van de zon wordt uitgedrukt in W/m^2 en doorgaans buiten de kas gemeten. Bij veel gewassen wordt de instraling gebruikt als basis voor de watergift. Dan moet wel gekeken worden welk deel van de zonenergie daadwerkelijk bijdraagt aan de verdamping. In een normale kas met enkel glazen dek is dat circa 70%. Maar dat varieert als gevolg van krijten en schermen. Ook een diffuus kasdek geeft naar verhouding meer verdamping dan normaal glas.

Bovendien is de zon niet de enige energiebron die verdamping veroorzaakt. Ook assimilatielampen, buistemperatuur en convectie energie moeten worden meegeteld.

Jojo-effect

Het jojo-effect tussen een te generatieve en te vegetatieve stand van het gewas ontstaat als achteraf wordt bijgestuurd, bijvoorbeeld aan de hand van de knopgrootte van een siergewas. De omstandigheden voor de plant zijn dan weliswaar gemiddeld in balans, maar eigenlijk nooit optimaal voor een stabiele ontwikkeling. Het is beter om elke dag de etmaaltemperatuur aan te passen aan de lichtsom.

Kennis

Voor HNT is kennis van natuurkunde en plantfysiologie belangrijker dan investeren in kasinstallaties, blijkt in de praktijk. LTO Glaskracht en Kas als Energiebron bieden daarvoor cursussen en workshops aan: www.kasalsenergiebron.nl

Lichtsom

De lichtsom is de opgetelde instraling van de zon, meestal buiten de kas gemeten en uitgedrukt in J/cm^2 . Hoeveel instraling er uiteindelijk bij het gewas komt, hangt af van diverse factoren zoals de stand van de zon, de eigenschappen van het kasdek, coatings en schermen. Voor de fotosynthese is bovendien alleen PAR-licht van belang; de zonnestraling met een golflengte tussen 400 en 700 nanometer. Het aandeel PAR-licht is niet constant maar hangt sterk af van bijvoorbeeld de bewolgingsgraad. Daarom is het meten van het werkelijke PAR-licht en de PAR-som in mol/m^2 bij het gewas een goede stap om de groei van het gewas te optimaliseren.

Meten is weten

Inzicht in het groeiproces van de plant vormt de basis van een hoger teeltrendement. Daarvoor zijn enkele sensoren heel nuttig, zoals een extra meetbox boven het schermdoek. Buiten de kas zijn dat de pyrgeometer en een RV-sensor om uitstraling en luchtvochtigheid te meten. Op plantniveau hebben de planttemperatuurmeter en een PAR-sensor een hoge toegevoegde waarde.

Natuurkunde

Voor een effectieve klimaatregeling is inzicht in de natuurkunde van het kasklimaat onontbeerlijk. Veel van deze kennis is gekoppeld aan het Mollierdigram of Psychrogram. Een aantal maatregelen die al sinds mensenheugenis worden genomen op basis van 'gevoel' zijn inefficiënt en werken soms zelfs averechts. Een voorbeeld is dat ventileren boven een gesloten scherm meestal effectiever vocht afvoert dan het inzetten van een vochtkier, zoals dat altijd werd gedaan.

Onbalans

Onbalans kan het teeltresultaat in gevaar brengen, bijvoorbeeld door groeistoringen, een mindere zetting of het afsterven van wortels. Toch heeft een plant ook prikkels nodig om weerbaarheid te ontwikkelen. Een gezapig klimaat levert 'kasplantjes' op die weinig weerstand hebben als ze buiten komen. Het vinden van de juiste balans is nog een uitdaging.

Planttemperatuur

De planttemperatuur geeft aan hoe het staat met de energie- en waterbalans. Bijvoorbeeld: als de plant koeler is dan de

kaslucht, betekent dat meestal dat hij actief aan het verdampen is. Maar tijdens een koude nacht kan de plant ook sterk afkoelen door uitstraling, als het energiescherm open is.

Als de plant warmer is dan de kaslucht kan dat betekenen dat de kop niet genoeg water heeft om de instraling weg te koelen. De plant moet dan een deel van de energie afgeven door convectie.

De conclusie 'deze plant heeft te weinig water of te veel zon' kan echter voorbarig zijn. Voor sommige planten, met name potplanten, is het heel normaal dat ze warmer zijn dan de kaslucht. Het interpreteren van deze metingen vergt dus inzicht in het natuurkundige proces en in het gedrag van het eigen gewas. Zo is het ventileren bij een hoge planttemperatuur vaak af te raden omdat het de plantstress juist verergert.

Quality

Kwaliteit is een belangrijk begrip bij HNT. Niet alleen van het product, maar ook van de voorzieningen in de kas. Bijvoorbeeld de kwaliteit van het verwarmingssysteem, de watergeefinstallatie, en de juiste schermdoeken afgestemd op het type gewas en de teeltmethode.

Een egale kastemperatuur zonder koude en vochtige hoeken, een zelfde hoeveelheid water en voedingsstoffen voor elke plant en een schermdoek dat uitstraling tegenhoudt maar vocht doorlaat zijn essentieel voor een goed eindresultaat.

Relatieve vochtigheid

Vroeger werd alleen de relatieve luchtvochtigheid (RV) gebruikt als maatstaf voor de klimaatregeling. Tegenwoordig zijn er ook vochtdeficit (VD), absoluut vochtgehalte (AV) en Vapor Pressure Difference (VPD). Wat is beter? Telers die de cursus HNT hebben gevolgd weten vanuit het Psychrogram dat RV, VD, AV en VPD elk hun eigen waarde hebben om de vochthuishouding in de kas te beoordelen.

Stress

Onder stress wordt meestal verstaan dat de plant te weinig water heeft om de verdamping bij te houden en daarom de huidmondjes sluit. Hierdoor loopt de planttemperatuur op en wordt de opname van CO_2 belemmerd. Hier komt nog bij dat veel planten stresshormonen aanmaken die de stresssituatie verlengen nadat het watertekort al is opgelost. Stress moet dus vermeden worden.

Vroeger werd deze 'waterstress' vaak verward met 'lichtstress'; dat is een overbelasting van het fotosynthese-apparaat. Om deze overbelasting te voorkomen werd er dan onnodig veel licht weg geschermd, wat ten koste ging van de groei.

Dankzij de inzichten van HNT worden nu in veel teelten vernevelinstallaties toegepast om de waterbalans van de plant te ondersteunen, en kan er daardoor veel meer licht worden toegelaten, waardoor de groei sterk is versneld.

Temperatuur

Temperatuur in de kas is een belangrijke factor bij de groei en ontwikkeling van de plant. Lange tijd was dit de enige waarde die goed en betaalbaar te meten was. Hierdoor zijn verschillende plantreacties ten onrechte 'opgehangen' aan de kastemperatuur, terwijl oorzaak en gevolg bij nader inzien anders liggen. Zo blijkt dat veel planten aanzienlijk hogere temperaturen kunnen verdragen als er een hoge RV wordt aangehouden. En ook dat bij een hoge CO₂ en RV de fotosynthese juist bevordert wordt door een hogere planttemperatuur.

Uitstraling

Uitstraling is het natuurkundig verschijnsel waarbij lichamen warmte uitstralen naar een koudere omgeving. Dat geldt dus ook voor een plant die onder een koud kasdek staat. Met name in de nacht is uitstraling een aanzienlijk 'energielek' voor de plant, dat ten koste gaat van de verdamping en daardoor van de opname van voedingsstoffen in het groeipunt. Bijna alle groeistoringen (bladpuntjes, vochtblaadjes, neusrut, loosheid, broeikoppen, enzovoorts) zijn gerelateerd aan calciumgebrek in het groeipunt. Dit effect is lange tijd onderschat. Het schermen tegen uitstraling is een van de speerpunten van HNT, maar ook een maatregel die bij veel kwekers nog 'tegen het gevoel ingaat'.

Ventileren

De meeste kassen zijn uitgerust met luchtramen aan weerszijden van de nok om een teveel aan energie en vocht af te voeren. Afhankelijk van de windrichting is de luwe kant het 'voorlucht' en de andere kant het 'tegenlucht'. Van oudsher wordt ventileren zoveel mogelijk gedaan met de luwe kant, dus het voorlucht. In de praktijk van HNT blijkt echter dat het gelijkelijk inzetten van voor- en tegenlucht een beter effect heeft, en een gelijk en stabiel kasklimaat oplevert.

Verder blijkt dat het aansturen van de luchtramen louter op kastemperatuur (de ventilatietemperatuur) lang niet altijd resulteert in een optimaal groeiklimaat, maar dat ook de instraling en de RV of VD moeten worden meegenomen.

Waterbalans

De plant kan niet meer water verdampen dan er beschikbaar is. Bij hoge instraling is de kop van de plant de meest kritische plaats, omdat daar de verdamping het hoogste is en de afstand tot de wortels het grootste. Door een diffuus kasdek of schermdoek wordt het licht beter over de plant verdeeld. Hierdoor heeft de kop minder stress, maar wordt de verdamping van de hele plant wel iets hoger bij dezelfde energietoever.

Een factor in de waterbalans die vaak wordt onderschat is de worteltemperatuur. Door koude wortels komt de verdamping 's ochtends traag op gang. Een vroege watergift met een te lage watertemperatuur werkt dan eerder negatief dan positief.

X $(T) = (L \times E) / P$

Veel teeltmethodieken zijn gebaseerd op ervaring en gevoel, ook wel 'groene vingers' genoemd. Dat heeft de tuinbouw heel ver gebracht. Maar om verdere stappen te kunnen zetten is een meer technische benadering nodig, gebaseerd op cijfers, feiten en formules. In de sport zijn daar goede voorbeelden van, zoals de klapschaats en aerodynamische fietshelmen. Sommige ontdekkingen gaan volledig tegen het gevoel in. Bijvoorbeeld dat een grote 'bulb' voorop de boeg van een schip de snelheid bevordert en dat een ribbelige structuur minder waterweerstand oplevert dan een volkomen glad oppervlak.

HNT is te zien als een meer exacte benadering van de teeltprocessen in de tuinbouw. Niet omdat vroeger alles fout was, maar omdat het nog beter, effectiever en duurzamer kan.

Yskast

HNT is stevig gefundeerd op natuurkundige wetmatigheden en plantkundige principes. De positieve ervaringen in de praktijk stapelen zich op. Toch hebben veel kwekers en zelfs voorlichters nog moeite met Het Nieuwe Telen. Er is koudwatervrees om oude gewoonten in te wisselen voor nieuwe inzichten. Deels is dat begrijpelijk. HNT is nog niet uitontwikkeld voor alle gewassen en er valt nog veel te leren. Maar afwachten en HNT in de ijskast zetten is geen optie. Stilstand is achteruitgang.

Zekerheid

Een teler heeft graag zekerheid. Het zal maar gebeuren dat een mooi gewas door een onvoorziene aantasting teloor gaat. HNT geeft een beter inzicht in het groeiproces en in verstoringen van de plantbalans. Dat leidt tot een betere beheersing van de teelt en dus tot meer zekerheid over het resultaat. Het verminderen van schimmelaantasting, vrucht- of knopabortie, loosheid, bladpunten en breekstelen kan zelfs belangrijker zijn dan de besparing op energiekosten.

Achtergrond

Meer weten over Het Nieuwe Telen?

Wilt u meer weten over Het Nieuwe Telen? Ga dan naar de website www.kasalsenergiebron.nl. Daar vindt u veel informatie over onderzoeken en kunt u het boek 'De basisprincipes van Het Nieuwe Telen' bestellen. In dit boek, uitgegeven door LTO Glaskracht, worden de theorie en de praktijk beschreven. Verder kunt u hier korte weblectures over verschillende onderdelen van HNT bekijken en kunt u zich aanmelden voor een praktijkgerichte cursus of workshop.