

en een toename van broeikasgassen in de atmosfeer hebben gevolgen voor het plantenleven. Amsterdams onderzoekers zagen op de zuidpool en in de Noord-Hollandse duinen dat minder ozon de groei van de vegetatie belemmert. Meer koolstofdioxide lijkt de groei daarentegen soms te versnellen.

ANNEMIEKE VAN ROEKEL

N DEN BEGINNE was er geen ozonlaag, zodat het leven zich in de oceanen schuilde. Pas toen er uit de aanwezige zuurstofmoleculen een ozonlaag was opgebouwd, die kwetsbaar leven beschermt tegen de schadelijke ultraviolette zonnestralen, kon het leven op land zich verder ontwikkelen. Wellicht stamt uit die tijd het vermogen van planten om zich te wapenen tegen ultraviolette B-straling, de component van het zonlicht die het DNA in de celkern kan beschadigen. Met het dunner worden van de ozonlaag tijdens de laatste decennia staan mens, dier en planten bloot aan een steeds hogere dosis straling. Biologen van de Amsterdams Vrije Universiteit onderzoeken in het Noord-Hollands duingebied bij Heemskerk hoe duinplanten zich daar tegen wapenen. In hun experiment krijgt de vegetatie net zoveel UVB-straling toegediend die het zou ontvangen als de ozonlaag met vijftien procent zou zijn afgebroken. De simulatie laat zien dat de planten dan meer pigment, houtstof en bitterstoffen aanmaken.

Projectleider Jelte Rozema verklaart deze reactie. "Het pigment werkt als een filter tegen ultraviolet licht en door de aanmaak van hout- en bitterstoffen wordt de plant minder aantrekkelijk voor dieren. Zo beschermt de plant zichzelf." Engelse collega's vonden vergelijkbare resultaten: rupsen aten aanzienlijk minder van planten die waren blootgesteld aan een hogere stralingsdosis. En in Nieuw-Zeeland bevatte witte klaver, belangrijk op het menu van schapen, als gevolg van een hogere stralingsdosis meer van het giftige blauwzuur. Door een hoger gehalte van de bitterstoffannine blijkt het binnendringen van miltorrhiza's - schimmels die de plant behulpzaam zijn bij het opnemen van voedingsstoffen uit de bodem - te worden bemoeilijkt. De effecten van een verhoogde UVB-straling op het hele ecosysteem zijn dan ook behoorlijk complex.

Het VU-onderzoek maakt deel uit van een langlopend internationaal project, waarin ook de gevolgen van een verhoogde concentratie koolstofdioxide (een belangrijk broeikasgas) op de natuurlijke vegetatie wordt be-

Begin dit jaar was Rozema op Antarctica om de effecten van verhoogde UVB-straling op de schaarse vegetatie in dat gebied te onderzoeken. "De zuidpool is een ideale omgeving voor dit soort onderzoek. Het aantal plantensoorten is hier allesbehalve uitbundig en gevarieerd, en dat maakt de onderzoeksresultaten een stuk overzichtelijker. Op de zuidpool groeit maar één grassoort, zuidpoolsmele, diverse mossen en korstmossen, en de anjerachtige *Coleophanthus quintenses*."

Rozema is nog steeds onder de indruk van zijn ervaringen tussen de pinguïns, die hier geen angst voor mensen hebben, en de schuchter team meer dan eens hoofdpijn bezorgde, omdat de vogels de UV-lampen regelmatig beschadigden. De Nederlandse biologen zagen zich genoodzaakt de opstelling met UV-filters in te ruilen voor lampen, omdat de sneeuw op de filters bleef liggen en zo het experiment verstoortte. Een ander praktisch probleem voor onderzoekers in deze contreien is de korte periode waarin metingen aan de planten kunnen worden verricht: het gebied is slechts twee maanden per jaar vrij van sneeuw.

Reden voor de VU-biologen om op de eigen faculteit de zuidpoolomstandigheden in klimaatkamers na te bootsen. "Grassen die worden blootgesteld aan verhoogde UVB-

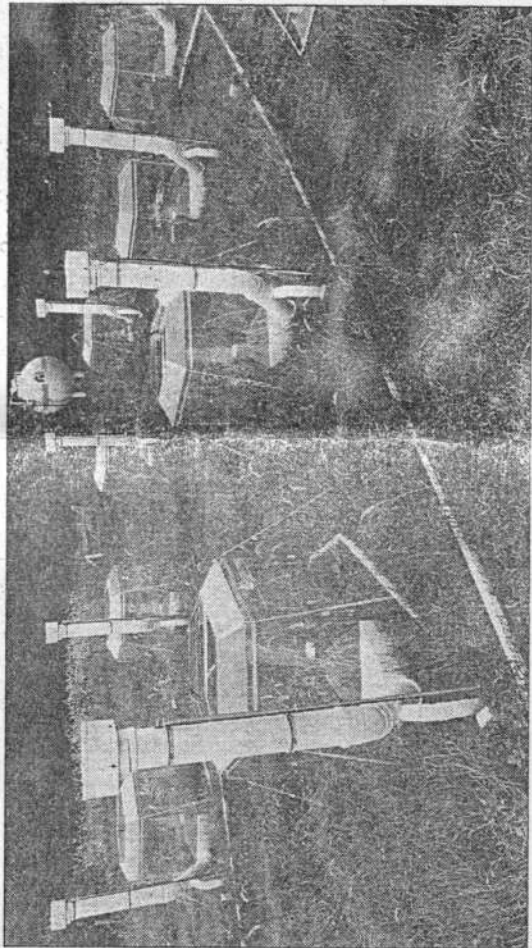
straling blijven duidelijk in groei achter als je ze vergelijkt met grassen die ter controle normale hoeveelheden straling krijgen," zegt Rozema. Hij zag dat scheuten van de zuidpoolsmele aanzienlijk korter bleven, en recht omhoog in plaats van zijwaarts groeiden, terwijl het totale bladoppervlak netto gelijk bleef. Een plant beschermt zichzelf door op deze wijze minder licht, en dus ook minder schadelijke straling op te vangen. Hetzelfde verschijnsel is ook hoog in de bergen waar te nemen, omdat ultraviolette straling hier een stuk sterker is dan op zeeniveau.

Rozema: "Planten op de zuidpool zijn extra kwetsbaar omdat de lage temperatuur het natuurlijk vermogen om schade aan het DNA te herstellen minimaliseert."

L IJKEN de effecten van een verhoogde dosis UVB-straling op planten weinig positief, van de invloed van een verhoogde CO₂-concentratie wordt door de landbouw dankbaar gebruik gemaakt. CO₂ dient tijdens de fotosynthese als voedsel voor de plant. Hoe meer CO₂, des te hoger ligt de groeisnelheid. Tuinders in het Westland maken van dit principe gebruik in hun kas- en, door het natuurlijke CO₂-gehalte in de lucht te verhogen.

Maar niet alle landbouwgewassen gaan sneller groeien als er meer koolstofdioxide beschikbaar is. Zo groeien bieten en aardappelen wel harder, maar voor mais en suikerriet gaat het verschijnsel niet op. Ook wilde planten en gewassen in een natuurlijke omgeving groeien niet sneller omdat er andere beperkende factoren in het spel zijn, zoals de beschikbaarheid van stikstof en water.

Als er meer CO₂ beschikbaar is hebben planten overigens minder behoefte aan water, want uit de huidmondjes, die de toevoer van CO₂ regelen, ontsnapt dan minder vocht. Of de prairies hiermee werkelijk groener te maken zijn, zoals sommigen eerder hebben betoogd, moet nog worden bezien, vindt Rozema. "Dieren eten weer meer van planten met een hoger koolstofgehalte, omdat die meer stikstof bevatten, een bouwsteen voor de noodzakelijke eiwitten." "De ecofoon lacht ook hier weer in zijn vuistje," grinnikt hij. "Experimenten die onder laboratoriumcondities worden uitgevoerd schieten vaak tekort omdat in het 'echte ecosysteem' allerlei onvoorziene effecten blijken op te treden."



Klimaatkamers in de duinen