

HET WOESTIJN-LABORATORIUM TE TUCSON IN ARIZONA.

DOOR

HUGO DE VRIES.

Mag men van de studie der tropische flora groote uitkomsten voor belangrijke biologische problemen verwachten, in niet mindere mate is dit het geval voor dat andere uiterste der plantenwereld, dat bekend is als de flora der woestijnen. Heeft ginds een overmaat van warmte en vocht een weelderigheid van gewas bewerkt, die aan het onderzoek onuitputtelijke schatten aanbiedt, hier heeft groote schaarschte aan water, eveneens met hooge temperaturen verbonden, niet minder merkwaardige vormen en verschijnselen teweeg gebracht.

Feitelijk is het verschil tusschen gewone flora's en die der woestijnen grooter dan de tegenstelling met de tropen. De werking der factoren is duidelijker, en een studie daarvan belooft, naar het schijnt, veel meer. Soms is droogte de eenige oorzaak der afwijkende verschijnselen, maar in bizondere gevallen gaat zij gepaard met ongewone samenstellingen van den grond. Beide gevallen zijn in hun werking op de plantenwereld nog slechts zeer onvolledig bestudeerd, beide zijn zoowel voor de wetenschap als voor den landbouw van het hoogste gewicht.

Uitgaande van deze denkbeelden heeft het *CARNEGIE-Institution* te Washington besloten een stelselmatig onderzoek naar het plantenleven der woestijnen te doen instellen en naar al de oorzaken die het beheerschen. Het heeft daartoe de bekende plantkundigen F. V. COVILLE te Washington en D. T. MAC DOUGAL te New-York uitgenoodigd voorstellen omtrent den bouw van een laboratorium te doen.

Beide geleerden hadden gedurende een twaalfstal jaren uitvoerige studiën van de west-amerikaansche woestijnen gemaakt, kenden de verschillende localiteiten en flora's en de gelegenheden die deze dorre streken zoowel voor het verblijf van onderzoekers, als voor de kansen op belangrijke uitkomsten aanboden.

Het allereerste punt was natuurlijk de plaats, waar een laboratorium met goede vooruitzichten kon worden opgericht. Voor deze keuze hebben beide geleerden te zamen eerst eene reis door Texas, Arizona, het zuidelijk gedeelte van Californië en de woestijnen daarin en daar rondom ondernomen. De uitkomst was, dat de keus viel op Tucson in Arizona, een kleine, maar snel opkomende handelsplaats, gelegen aan den Southern Pacific-spoorweg en aan de groote handelsrouten naar Mexico. Het verslag van die reis, bevattende een beschrijving der verschillende bezochte woestijnen en een kritische beoordeeling van haar geschiktheid voor het beoogde doel, is neergelegd in n^o. 6 van de publicatiën van het *CARNEGIE-Institution*, en voorzien van een dertigtal zeer fraai uitgevoerde photographieën en eenige kaarten.

Het laboratorium is in den zomer van 1903 gebouwd met een fonds van 8000 dollar en in September is het geopend. Aan het hoofd, met den titel van *Resident Investigator*, is geplaatst dr. w. A. CANNON, van den botanischen tuin te New-York. Het laboratorium is open voor plantkundigen en anderen, die de woestijnflora wenschen te bestudeeren. Hulpmiddelen worden daartoe zooveel mogelijk aangeboden, en een bibliographische lijst van ruim 200 werken over de flora, het klimaat, den grond en het water van de verschillende woestijnen dezer aarde begeleidt het verslag.

Het zuid-westen der Vereenigde Staten en een groot gedeelte van het aangrenzende Mexico is bekend als een woeste voor landbouw uiterst moeilijk toegankelijke streek. Niet dat het één onafgebroken woestenijs zou vormen of overal even dor zou zijn. Integendeel; de verschillende landstreken zijn in dit opzicht zeer verschillend. Het is meer een groep uitgestrekte dorre streken, afgewisseld door vruchtbaar land. Deze woestijnen liggen deels westelijk, deels oostelijk van het Rotsgebergte en strekken zich van het noordelijk gedeelte van Californië en van de staten Utah en Wyoming tot aan en tot over de Mexikaansche grens uit. De meest bekende zijn die van Gila in Arizona, van Texas, Sonora, Chihuahua, van Nieuw-Mexico, van Mojave in Californië en van Guaymas aan de monding der

Colorado-rivier in de golf van Californië. Op deze laatste plaats strekt zich de woestijn tot vlak aan zee uit en begint terstond achter de Mangrove-vegetatie der oevers. Enkele eilanden in die golf behooren zelfs, wat hun plantengroei betreft, eveneens tot de woestijn.

Tucson nu ligt ongeveer in het midden van al deze streken en, daar het aan een groote spoorweglijn met talrijke zijtakken ligt, vormt het een geschikt punt van uitgang zoowel voor kleinere als voor grootere tochten. Daarenboven heeft het niet die uitersten van klimaat en droogte, die op vele andere plaatsen worden aangetroffen.

Een woestijn moet men zich niet voorstellen als een streek, die van alle plantenleven ontbloomt zou zijn. Dit moge op enkele plaatsen zoo zijn, meestal is het er geheel anders gesteld. Overal waar het oog reikt ziet men planten, maar deze bedekken den bodem niet zooals bij ons op de heide. Struikgewas, heesters en lage boomen zijn de voornaamste bekleeding, maar elke struik of heester of boom is van zijn burens door kalen onbegroeiden grond gescheiden. Elk breidt zich zoo breed mogelijk uit, toch staan zij alleen of in kleine gesloten groepjes van enkele exemplaren. Dit is het wat het eigenaardig karakter der west-amerikaansche woestijnen uitmaakt, verbonden natuurlijk met kleine leerachtige bladeren of vleeschachtige stengels en de overige bekende kenmerken van planten, die met weinig water tevreden moeten zijn.

Men zou allicht meenen, dat het aantal soorten er uiterst klein was. Doch dit is geenszins het geval. Zoo arm als bij ons de heideflora is, is die der woestijnen niet. Wel is het aantal der soorten, die het karakter vormen en in groote aantallen van exemplaren groeien, klein, maar daarnaast ziet men andere, niet veel zeldzamere en zeer zeldzame, in een lange reeks van overgangen. Daarenboven heeft de woestijn, naast deze grootere houtige gewassen nog een rijke flora van kleinere eenjarige soorten, die na flinke regenbuien of na de korte regenperiode van den winter ontkiemen, zeer snel groeien en bloeien en trachten met hun zaad gereed te zijn, voordat de grond zoo droog wordt, dat zij geheel verdorren.

Naar de schattingen van de heeren COVILLE en MACDOUGAL is de flora der woestijnen niet armer dan een gemiddelde flora van een andere streek. Daarenboven is de plantengroei zoowel lokaal als naar den aard van den grond zeer verschillend, en zijn met name de hellingen en kloven der heuvels een veel gunstiger plaats voor talrijke soorten dan de open vlakke.

Het regent in de woestijnen wel degelijk, en het gemis van regen is noch een voorwaarde, noch een kenmerk van zulk een streek. Het eenige beslissende is, dat de regenval geringer is dan de verdamping. In zeer droge en zeer warme klimaten kan dit echter gepaard gaan met een regenval die 2 à 3 maal zoo groot is als in ons land, en te Tucson bedraagt het jaarlijks vallend regenwater nog meer dan één derde deel van onzen regenval.

Zeer beslissend is daarentegen de vraag, hoe die regen verdeeld is. Is er het geheele jaar door wat water beschikbaar, maar toch in 't geheel te weinig, dan treft men de zoogenaamde droogte-flora of xerophytische vegetatie aan. Dat zijn planten met smalle, dikwijls opgerolde of kleine bladeren, met een leerachtige opperhuid en harde droge weefsels, die met weinig water tevreden moeten wezen en dus in alle opzichten zooveel mogelijk tegen verdamping beschermd zijn. Zij hebben zeer lange wortels, de *Prosopis*-heesters b.v. van 50 voet en meer, om het beetje water uit den grond zoo zuinig mogelijk te kunnen vergaren. Is de regenval daarentegen meer periodisch, dan krijgt men planten, die veel water in zich kunnen ophoopen, niet droog en houtig en dun, maar sappig en vleezig zijn, ofschoon met geringe oppervlakte en een dikke droge huid. Dit is het type der cactussen, en deze zijn dan ook, zowel rondom Tucson als elders een der meest kenmerkende trekken der flora. Huishooge, bijna onvertakte stammen, in wier gaten de vogels nestelen evenals bij ons de spechten in de boomen, staan hier en daar tusschen het lage struikgewas verspreid. Of de cactus ziet er uit als een vat en wordt door den inlander dan ook bijna als zoodanig beschouwd; want hij hakt den kop er af, roert het merg tot brei en gebruikt die brei als drank.

Tusschen de heesters is de grond kaal, droog en poederachtig. Meestal bestaat hij uit zand, soms uit gips, soms is hij doortrokken met alcalische zouten of met gewoon zeezout, als bij het zoutmeer of Salt-lake. Enkele malen vormen zwavelzure natron koolzure natron, of zelfs chloorcalcium en chloormagnesium de oorzaak van de ongeschiktheid voor den plantengroei. Zulke gronden zijn dikwijls inwendig geheel nat en alleen met een droge en verstuivende, maar zich dan telkens vernieuwende korst bedekt; planten dragen zij op uitgedroogde heuveltjes van gewonen grond, als op belten, of in de nabijheid van bronnen of putjes.

Die dorre en droge oppervlakte is natuurlijk een speelbal der winden.

Soms jagen deze het zand in snelle vaart langs den bodem, dan weer doen zij duinen en heuvelen ontstaan, die herinneren aan onze zandverstuivingen. In het eerste geval snijdt het zand in de telegraafpalen, gleuft deze aan de windzijde en dreigt ze omver te werpen. Langs de spoorweglijnen ziet men dan die palen, tot een hoogte van een halven meter en meer, zorgvuldig door steenen omhuld, daar zij anders spoedig zoo diep gepolijst zouden worden, dat ze zouden doorbreken. Vele woestijnen hebben beweeglijke duinruggen, die in de richting der heerschende winden over de vlakke langzaam heentrekken. Een struik wordt volgeblazen met zand, maar groeit tegen de verdrukking in en vormt zodoende de kern voor een nieuwe duin. Langzaam worstelen zand en boom, soms wint de een het en wordt de boom begraven, soms wint de boom het en steken zijn jongste takken jaren lang boven den allengs aangroeienden heuvel uit. Hetzelfde ziet men bij ons in de duinen, maar hier zijn het berken, ginds Yucca's en andere vreemde gewassen.

Tucson nu scheen een geschikte plaats voor het nader onderzoek van al deze verschijnselen. Het is noch te warm, noch te droog; de flora is noch extreem rijk, noch extreem arm. Het klimaat is gunstig en de omgeving heuvelachtig. Het ligt omtrent 2400 voet boven de zee, en de Santa-Catalina-bergen in de nabijheid stijgen nog 6000 voet meer omhoog. Het laboratorium staat op een heuvelrug, een paar mijlen van de stad af en in een streek die met vlakten en hellingen, ruggen en kloven de noodige afwisseling van terrein en plantengroei aanbiedt. De huis-hooge stammen der Cactussen staan overal rondom.

De stad zelf is een zeer oude woonplaats van de inlandsche bevolking. Deze bestaat uit Pagago-Indianen, die op eigenaardige wijze, sinds vele eeuwen, in die droge streken een landbouwende bevolking vormen. Het plaatsje was tot 1850 omgeven door muren ter beveiliging tegen de Apachen, die op hunne strooptochten de omliggende open plaatsjes herhaaldelijk verwoestten. In 1853 is deze streek door de Vereenigde Staten van Mexico gekocht. In 1880 is de Southern Pacific-spoorweg aangelegd, en sedert nemen handel en industrie krachtig en snel toe. De universiteit van Arizona, eene Mining-school en een hospitaal zijn de voornaamste inrichtingen. Het aantal inwoners klimt snel, doch bedraagt thans nog slechts 10.000.

Tucson of Tuson beteekent zwarte rotsen en drukt den aard der streek zeer goed uit. De lagere bergranden zijn zwart, daarboven

steken de grauwe toppen uit. De Papago's trokken jaarlijks naar het zuiden om te jagen, daar de zomer in Tucson te droog was. In den winter, d. i. in het natte jaargetijde, keerden zij weer terug, bespieden van de bergtoppen den loop der wolken en het vallen van den regen en kozen daarna een plaats uit, waar water genoeg gevallen was om hunne voedselgewassen te zaaien. Deze waren voornamelijk boonen en maïs en de naam pah of papah van hun boonensoort is de stam geworden van hun volksnaam. Thans leven zij nog van dezelfde gewassen, ofschoon zij allengs meer landbouwend en minder trekkend geworden zijn. Zij hebben zonder twijfel veel bijgedragen, in den loop der eeuwen, om hun gewassen allengs te verbeteren en voor den zeer eigenaardigen toestand van het klimaat en grond geschikt te maken.

De burgerij van Tucson heeft de stichting van het laboratorium met groote ingenomenheid begroet. De heer ADAMS, president der Universiteit en professor FORBES van het Agricultural Institute, hebben zooveel mogelijk hulp verleend bij de voorbereidende werkzaamheden. De stad zelve heeft, onder leiding van den Board of Commerce en door den krachtigen invloed van den voorzitter daarvan, den heer MANNING, ruimschoots materieelen steun verleend. Zij heeft niet alleen het terrein ter beschikking gesteld, maar ook een weg en een waterleiding naar het laboratorium aangelegd en voor den toevoer van electriciteit voor licht en als beweegkracht gezorgd. Het laboratorium is telephonisch met het telegraafkantoor te Tucson verbonden, zoodat de onderzoekers, ofschoon zij 4 etmalen sporen van New-York en ruim 30 uren sporen van St.-Francisco verwijderd zijn, toch voortdurend met de geheele beschaafde wereld in volle gemeenschap blijven. Voor een langdurig verblijf in een woestijn is dit geen geringe geriefelijkheid.

Het ligt niet op mijn weg thans de onderzoekingen, die hier uitgevoerd zullen worden, te schetsen, noch ook een overzicht van de flora met hare voor ons bijna allen vreemde plantennamen te geven. Maar wel wil ik er nog eens op wijzen, dat het laboratorium steeds aan bezoekers de meest mogelijke gastvrijheid aanbiedt en de medewerking van velen zeer zal waardeeren. Wellicht zal het enkelen onzer landgenooten opwekken, om de eigenaardige overeenkomsten, die onze duinen en zandverstuivingen met de west-amerikaansche woestijnen aanbieden, aan een nauwgezet onderzoek te onderwerpen.
