

# DE VERSPREIDING DER WEEKDIEREN.

UIT DE PORTEFEUILLE VAN

wijlen Dr. T. C. WINKLER.

Hoeveel er ook over de verspreiding der planten over de aarde reeds geschreven mag zijn, de verspreiding der weekdieren is zeker wel minder bekend en bestudeerd. Onder den titel van *The Dispersal of Shells* is door den heer HARRY WALLIS KEW een werk over die verspreiding der weekdieren uitgegeven, waarvan ik een kort overzicht wensch te geven voor den geëerden lezer van het *Album der Natuur*, wien het doorlezen van dat dikke boek te machtig is.

Een van tweeën is waar: de levende wezens die over de aarde verspreid zijn, in de zoo verschillende woonplaatsen die dikwijls zeer ver van elkander verwijderd liggen, zijn of op die plaatsen geschapen, of wel zij zijn er gekomen; — zij zijn er oorspronkelijk of wel zij zijn er gebracht. Een derde alternatief is er niet: een scheppende kracht heeft de moeite genomen elken waterplas, elke heide, elke baai, elk dal te bevolken, door er zekere diersoort in te doen ontstaan, en dan zijn er evenveel scheppingsdaden voor elke soort, als er verschillende woonplaatsen voor die soort zijn; of wel, elke soort, ontstaan op één of volgens sommigen op verscheidene plaatsen, door een overigens niet minder geheimzinnig proces, heeft zich uit die plaats verspreid, zij heeft langzamerhand andere woonplaatsen als opgezocht. Zekerlijk, de eerste oorsprong is in beide gevallen even duister, maar de tweede onderstelling heeft op de eerste voor, dat zij ontegenzeggelijk het verstand meer voldoening schenkt.

De hedendaagsche natuurkenner kan bezwaarlijk toestemmen, dat het door een bijzondere daad van een onbekende macht zou zijn, dat

het diepe wagenspoor, in den vorigen winter door een zwaarbeladen kar in den natten kleiweg geploegd, in de lente blijkt bevolkt te zijn met een heirleger van infusoriën, schaaldieren, zelfs weekdieren en insekten. Hij gelooft dat de aanwezigheid van die dieren, even als de waterplanten die langzamerhand een poel of plas die onder zijn oog ontstaan is, innemen, een eenvoudiger oorzaak heeft: dat zij er van elders ingekomen, dat zij er niet oorspronkelijk zijn. En die redeneering past hij onvermijdelijk toe op den plas of poel die ten tijde van zijn vader is ontstaan, vervolgens op den poel gevormd ten tijde van zijn overgrootvader, en zoodoende op alle voorheen gevormde poelen waarvan de oorsprong hem onbekend is, in alle tijden en alle plaatsen. Van de poelen strekt hij zijn redeneering uit tot de rivieren, vervolgens tot de meren, zelfs tot de zeeën. Die redeneering nu is zeer natuurlijk; steunt zij ook op goede gronden? Er is slechts één middel om zekerheid te krijgen, niet van de nauwkeurigheid, niet van de absolute waarheid van het denkbeeld, maar van zijn waarschijnlijkheid. Dit middel wordt verschaft door de studie van de middelen waardoor die verhuizingen gebeurd kunnen zijn; verhuizingen, verplaatsingen, verspreidingen zijn, tot heden ten minste, de eenige hypothesen, die men kan stellen tegenover die van vele afzonderlijke scheppings-middenpunten.

Het is een bekend feit, dat de woonplaats van verschillende soorten van hetzelfde geslacht zeer veranderlijk is. Als er soorten zijn welker verspreiding zeer beperkt is, die zich slechts op een eenige en zeer begrensde plaats vertoonen, hebben anderen daarentegen een zeer uitgestrekte verspreiding. Zonder ons op te houden met het bespreken der vraag waarom vele soorten een zoo begrensde woonplaats hebben, willen wij zien hoe uit een middenpunt van oorsprong, dat ons overigens onbekend en voor dit oogenblik ook onverschillig is, de individuen die de eerste kern van een soort vormden, naar ver afgelegen plaatsen zijn getrokken en die hebben bevolkt. Als de wezens niet geschapen zijn dáár waar wij hen zien in de tien, twintig of honderd plaatsen waarin zij nu leven, dan moeten zij er wel uit zich zelven zijn gekomen, of de een of andere macht heeft hen daarheen overgebracht.

De weekdieren zijn nooit bijzonder befaamd geweest wegens hun middelen tot plaatsverandering: dezen zijn voldoende voor hun behoeften, of ten minste zij weten er genoeg gebruik van te maken voor het dagelijksche leven. Ook zoeken wij in hun natuurlijke middelen ter verplaatsing niet de oorzaken van hun verspreiding in ver-

schillende woonplaatsen, maar wij vinden die oorzaken in middelen veelal onafhankelijk van hun wil. Wij willen nu een paar van die oorzaken bespreken.

### 1. Vrijwillige verspreiding.

De weekdieren reizen nooit, de koppootigen, cephalopoden, en enkele soorten, tot andere groepen behorende, uitgezonderd. De meesten leiden een zittend leven, vastgehecht aan een rots of steen, of zij maken slechts zeer kleine tochtjes in den onmiddellijken omtrek van de plek waar het noodlot hen heeft doen geboren worden. Velen zelfs verplaatsen zich in 't geheel niet. De weekdieren die in zoet water leven of die op het droge zich ophouden, maken in 't algemeen korte wandelingen, zooals de huisjesslak, de naakte slak, de verschillende waterslakken. In den avond verlaat de slak de bladeren waaronder zij den dag heeft doorgebracht, en gaat, hoogstens eenige meter ver, de kropsla schenden, die zij niet heeft gezaaid, of de spinazie verteren, die zij heeft zien opschieten, en dan kruipt zij naar haar schuilplaats terug. Zonder juist een vaste woonplaats te hebben, blijft zij toch steeds in een omtrek van enkele meter rondwalen. Zoo doen ook de meeste andere water- en landweekdieren. Maar toch verspreiden zij zich langzamerhand over een grootere uitgestrektheid: hun getal vermeerdert, de kropsla en de spinazie worden weggenomen, het voedsel wordt nu schaarsch, zij moeten dus verder trekken om in 't leven te blijven. Zodoende vergroot de woonplaats zich naarmate van de uitwendige omstandigheden, en die voorwaarden zijn samengesteld en verscheiden, soms ook onbekend. Een verschil in den aard van den grond, in de hoeveelheid der planten, enz. is voldoende om de uitbreiding eener diersoort te keeren. Wandel eens, als het eb is, op een zandig strand, rechts begrensd door rotsen, links door een slijklaag: elk van deze drie physisch en chemisch zoo verschillende woonplaatsen heeft haar bijzondere fauna en flora. Hoe nabij elkander zij ook gelegen zijn, de fauna der rotsen komt niet in het zand of het slijk, en omgekeerd. De verschillen der middenstof verbieden de doeltreffendheid en de mogelijkheid der verhuizing. Hoe zou de mossel zich hechten aan het zand? Hoe zou de ringworm zich boren in de rots, en wat zou een paalworm doen in het slijk? Dergelijke hinderpalen bestaan er ook in anderen vorm op het land. Hier ontbreekt de plant die gewoonlijk tot voedsel dient; dáár is de grond te hard of te vochtig; temperatuurverschillen, niveau-verschillen, schaduw

of licht, zijn voldoende om onovertrekbare slagboomen te vormen.

Voor waterweekdieren is het bevolken van een en dezelfde rivier of van een meer reeds een zeer moeilijke zaak; wat moet het dan niet zijn, als het noodig is voor een soort die haar vaste woonplaats in zekeren poel heeft, over te gaan in een anderen poel, zelfs een naburigen, om dien te bevolken? De meesten wagen zich niet op het droge: als men al eens waterslakken gezien heeft, die een wandeling maakten in het gras, waardoor een bevolking van dien naburigen poel mogelijk werd, is dat zeker een uitzondering. Van vele andere weekdieren zal men zulks nooit zien.

Zeker is het dus dat de verspreiding der weekdieren van andere werkers moet afhangen en om die te leeren kennen, willen wij nu het oog vestigen op de

## 2. Verspreiding door het water.

Voor het water is beweging de regel, en stilstand de uitzondering. Het zoete water vloeit bijna altijd en overal; in het zeewater is altijd beweging door stroomen, getijden en den wind. Overal waar waterverplaatsing, waar beweging van het water is, bestaat er een kans voor de verspreiding der organismen, die het bevat, vooral als hun passiviteit hen buiten staat stelt om actief weerstand te bieden aan de verplaatsing. Die verplaatsing is des te duidelijker, daar wij voorbeelden kennen van soorten, die volkomen of bijna volkomen ontbloomt zijn van natuurlijke middelen van plaatsverandering. Denk aan de fauna der waterleiding van Rotterdam, van Parijs en van andere plaatsen. In de pijpen leeft een heele kolonie van weekdieren, gehecht aan de wanden, levende dáár in volkomen duisternis, maar levende naar hun aard, en er zich ruimschoots in voortplantend. In dit geval is het mechanisme der verspreiding al zeer eenvoudig: het opgepompte rivierwater bevat weekdieren; sommigen daarvan worden toevallig medegesleept, vinden een plek om zich te vestigen, zoodra zij op een punt komen waar de stroom minder sterk is; of wel eieren of kiemen worden medegesleept, en er komt een oogenblik waarop de laatsten zich kunnen vestigen en een kolonie vormen, die de grondslag wordt van andere koloniën, door de eieren en kiemen die zij voortbrengen. Dit is eenvoudig en duidelijk. Te Londen vindt men dikwijls een schelpdier, de driekante riviermossel, *Dreissena polymorpha*, in de straatgoten der meest bezochte straten, als zij besproeid zijn met water uit de New River. Hetzelfde weekdier wordt ook

menigvuldig in de waterpijpen van vele straten van dezelfde stad aangetroffen. Hetzelfde vertoont zich te Manchester. In zeer veel gevallen heeft men de aanwezigheid van verschillende weekdieren in waterleidingen, waterreservoirs en tot op de daken der huizen, kunnen verklaren door het feit, dat die inrichtingen gevoed worden door water, afgeleid uit naburige rivieren. Zoo kan men ook verklaren hoe er zooveel weekdieren gevonden worden in de reservoirs van spoorwegstations, in drinkbakken voor het vee, in kunstmatige vijvers, in fontein en z. Zelfs het water uit artesische putten bevat somtijds weekdieren en visschen, die men met verwondering aanschouwt in de fontein en of bekkens, die met water uit zulke putten worden gevoed.

Als er een aanzienlijk getal van soorten van weekdieren, uit zulke bronnen als wij hierboven hebben opgesomd, dank zij het in beweging zijn van het water, kunnen worden verspreid, dan moet er *à plus forte raison* zulk een verspreiding ook gebeuren door het voortdurend stroomen van rivieren en beken. Het is haast niet de moeite waard dit aan te toonen. En toch, in vele gevallen moet er met de weekdieren gebeuren wat er, bij voorbeeld, met de visschen gebeurt. Het heldere levende water van den bovenloop der rivier verandert in den middenloop of den benedenloop in een warmer, meer bezinksel bevattend water, dat ongeschikt wordt om tot verblijf te dienen voor soorten uit den bovenloop: de verspreiding gebeurt wel, maar de soort wordt niet blijvend of bestendig. Nog zekerder kan zij zich niet vestigen als de rivier of de beek fabriekswater moet opnemen; niet zelden ziet men een bepaalde soort niet meer verschijnen of bestaande blijven stroomafwaarts, *en aval*, van het punt waar er riolen in uitloopen. Doch dit in het voorbijgaan, en slechts om te wijzen op den aard van de middenstof in de verspreiding der soorten.

De beweging van het stroomende water is het dus, die een groote rol in de verspreiding van waterdieren speelt. Niet slechts verspreidt zij hen *en aval* van de bovenste grens hunner woonplaats, maar zij dient zelfs om hen te verspreiden buiten het bed van den stroom. Dit gebeurt door het wassen der rivieren, het hoog water. Het wassen van het water vormt op de omringende vlakten kleine poelen en plassen, waarvan de diepsten blijvend kunnen worden; het is niet vreemd daarin soorten te vinden, die in de rivier zelve te huis behooren. In het dal van de Trent, bij voorbeeld, bevatten de poelen bijna alle soorten die in de rivier voorkomen. Daarentegen zijn de

verder affiggende poelen op een hooger *niveau*, en die niet in verband staan, zelfs tijdelijk niet, met de rivier, anders bevolkt; de soorten die door het wassende water worden achtergelaten, komen in deze poelen niet voor. Als een rivier over uitgestrekte vlakten vloeit, die lichtelijk overstroomd worden, dan verkrijgt zij tijdelijk een zeer groote breedte, en de soorten, die zij bevat, kunnen ver worden verspreid. In Florida, bij voorbeeld, heeft men een *Unio* in groote getallen op aanzienlijke afstanden van de rivier gevonden, in de lage vochtige vlakten en in de moerassige bosschen, uit welker bodem men emmers vol van dit weekdier kon halen, als men maar eenige kuiltjes groef. Deze *Unio* was zonder twijfel door een overstrooming aangebracht, en, zich in den grond begravinge terwijl het nog hoogwater was, was zij dáár gebleven, negen maanden van droogte als verdoofd doorbrengende in hun gaten, en weerstand biedende aan schijnbaar zeer tegenstrijdige voorwaarden van bestaan.

Het kan ook gebeuren, dat een overstrooming aanleiding geeft dat twee waterbekkens, die overigens volkomen van elkander afgescheiden zijn, zich voor eenigen tijd met elkander vermengen. Ook kan een aardverschuiving den loop van een rivier stremmen, zoodat er een meer ontstaat, welks water hoog genoeg rijst om zich met dat van een ander waterbekken te kunnen vermengen. In deze gevallen kunnen soorten, tot heden speciaal aan het eene bekken, gevoerd worden in het andere. Bergijssstroomen, *glaciers*, kunnen ook werken als aardverschuivingen en andere beletselen voor den loop der rivier. DARWIN heeft ons reeds doen opmerken, dat bewegingen van de aardkorst, door de hoogte en den vorm te wijzigen, en door deelen te scheiden die tot heden verbonden waren, een rol spelen in de verspreiding der soorten, door den loop en de grenzen van het zoete water te veranderen.

Tot hiertoe hebben wij slechts gesproken over de directe verspreiding door de beweging van het zoete water. Echter is deze wijze van verspreiding hoofdzakelijk die van weekdieren, die in het water leven. Immers slechts enkele op het land levende weekdieren zullen direct door het water verspreid worden. Veelal geschiedt dit op indirecte wijze. Zittende op waterplanten, stukken hout en andere dingen, die door de rivieren verplaatst worden, worden zij met die voorwerpen mede gesleept, en ergens afgezet. Takken en bladeren, heesters en struiken, boomstammen, die in het water zijn geraakt, dragen een verschillende fauna van insecten, weekdieren enz. en dat alles vloeit

naar de laagte, naar de vlakte, naar de zee, hier gekeerd door rotsen, dáár geworpen op de oevers, elders hun weg vervolgende tot den mond der rivier. Zóó hebben die dieren een goede kans om verspreid te worden: hun schip kan overal aan leggen, zij kunnen overal aan land gaan en nieuwe woonplaatsen bezetten. Wie ooit de waterplanten van een moeras of poel heeft gezien, weet dat zij talrijke buikpootigen, gasteropoden, herbergen, en die dieren tot voedsel dienen. In de lente zitten die planten vol eieren van allerlei soorten; deze kunnen zodoende ver vervoerd worden, te gelijk met vele kokertjes, nymfen en larven enz. van insekten en slakken.

Van de zoo door plantendeelen, stammen, takken, bladeren, heesters enz. verspreid wordende dieren, vooral landdieren, sterven er zekerlijk velen onderweg door verdrinken; maar die in 't leven blijven, waar komen zij eindelijk terecht? In de zee. Wat gebeurt er nu? Velen sterven, dat is zeker. Die aan kleine voorwerpen gehecht zijn, aan dunne worteldraden of onder losgeraakte schors worden weldra er uit gespoeld, en het zeewater doodt hen spoedig. Doch als het een groote boom is, met al zijn takken en wortels, is de kans gunstiger voor de dieren, die in het hout leven of in de barsten van den bast, of in holten van den stam. Ook is er een kans in den duur van den tocht: de drijvende boom kan stranden op de oevers, maar hij kan ook gedreven worden in de zee, en daarin ronddrijven maanden en jaren lang, ten prooi van stroomen en winden. Slechts weinige dieren zullen zulk een vervoer kunnen doorstaan; de meesten zullen sterven. Wel zijn er sommige zoetwaterweekdieren, die zich weten te schikken in het brakke water, waarvan vooral de baaien en riviermonden van Florida merkwaardige voorbeelden opleveren, en dezen zullen dus worden verspreid. Waar de afstanden betrekkelijk klein zijn, gaat dat; zooals c. t. SIMPSON onlangs heeft aangetoond, vrij gemakkelijk: het is zeer waarschijnlijk dat zekere Ampullariën en Planorben van het zuiden der Vereenigde Staten dáár gekomen zijn uit Mexico. H. B. GUPPY beweert dat zeker zoetwater-Neritinen van de Salomons-eilanden zijn getrokken naar de Fiji-eilanden en de Philippinen, en dáár nu tieren. De onderzoekingen van DARWIN en AUCAPITAINE hebben aangetoond, dat verschillende soorten van buikpootigen in hun wintertoestand, namelijk na de vorming van hun monddeksel, *epiphragma*, in dien staat ongestraft een onderdompeling in zeewater gedurende tien tot vijftien dagen kunnen doorstaan, en toch in het leven blijven.

In de warme en gematigde streken der aarde kunnen de planten-

deelen, die door de stroomen van den oceaen vervoerd worden, in sommige gevallen zich ineenstrengelen en samenvoegen, zoodat zij groote vloten of drijvende eilanden, zoogenoemde *rafts* vormen. LYELL heeft uitvoerig gesproken over die drijvende eilanden, die in de groote rivieren ontstaan, langzamerhand met den stroom afdrijven, en eindelijk in zee aankomen. Een dier *rafts*, gevormd uit dooreen gestrengelde boomstammen en takken van allerlei soort, rustende op een soort van raamwerk uit wortels en takken bestaande, welker tusschenruimten door allerlei bezinksels waren opgevuld, en dat zich in de Mississippi gevormd had, was 15 kilometer lang en ongeveer 180 meter breed, bleef 40 jaren lang bestaan, en vertoonde een weelderigen plantengroei. Die drijvende eilanden bevatten een overvloedige fauna van vogels, insecten en weekdieren, zelfs vindt men er soms slangen en kaaimans op. SPINX en MARTIUS, op hun reis in Brazilië de Amazone-rivier opvarende, werden telkens opgehouden en in gevaar gebracht door de groote boomstammen en *rafts*, die den stroom afzakken, bevolkt door allerlei zeer verschillende dieren. Hier speelde een troepje apen, waarnevens groote steltloopers stonden, welker deftigheid een contrast vormde met de streken en grappen der apen; daàr zag men eenden en duikers en eekhoorns; ginds lagen een kaaiman en een puma bijeen op hetzelfde eiland, en de puma gaf duidelijk te kennen, dat hij liever ergens elders zou zijn. Op de Parana voeren die eilanden bijna altijd groote viervoeters, behalve een fauna van kleinere en lagere wezens. Een dier boomeilanden strandde eens bij nacht bij Montevideo, en ontladde daar niet minder dan vier pumas, die den volgenden morgen een grooten opstand in de straten dier stad verwekten. LYELL verhaalt, dat hij uit goede bronnen weet, dat er ook zulke drijvende boomeilanden in volle zee voorkomen, bij voorbeeld bij de Molukken. Die eilanden blijven altijd groen, de boomen en heesters, die er op groeien, vinden voedsel genoeg in den bodem. Velen dier drijvende eilanden vervallen in duizend stukken door de werking van golven en winden, maar sommigen kunnen soms weg drijven en hun bewoners op verre kusten aan land zetten. Levende weekdieren zijn er gevonden in de Straat van Torrès, op plantendeelen die van Nieuw-Guinea afkomstig moesten zijn; zij bewezen dat zij in staat waren geweest een lange zeereis af te leggen zonder te sterven. LAYARD vond op een onbewoond eilandje ten noorden van Madagascar, op het strand een reusachtigen boomstam, die van de kust van Afrika aangespoeld was: hij was vol mieren, en bevatte



hagedis-eieren in een spleet van den bast. Wij weten ook dat het drijfhout groote afstanden kan afleggen, van de Golf van Mexico tot de Golf van Gascogne en zelfs tot Noorwegen en Groenland. Uit al deze voorbeelden blijkt het hoe ver er dieren verspreid kunnen worden door het water dat in beweging is.

In het noorden der aarde geschiedt het vervoer op een andere wijze, namelijk door drijfijis, drijvende ijsbergen en ijsschotsen. Bekend is het, dat dit ijs veelal bedekt is met zand, steenen en andere dingen die er gevallen zijn op de bergijsstroomen waarvan de meesten afkomstig zijn, of die er in gekomen zijn als het drijfijis niet uit *glaciers*, maar uit de zee en rivieren afkomstig is.

Weekdieren leven in het slijk van het rivierbed: in den winter ontstaat er grondijs en een gedeelte van het slijk van den bodem vriest vast in het ijs, met zijn bewoners: het grondijs drijft weg met den stroom. En op het ijs der *glaciers* ligt, behalve zand en steenen, ook niet zelden een laagje dennenaalden en stukjes blad van heesters, die aan den rand der bergijsstroomen groeien. Daarin kunnen kleine dieren aanwezig zijn; als de ijsschots niet al te spoedig smelt, kan het gebeuren dat die diertjes geworpen worden op een kust, niet ver verwijderd zeker, maar voor hen een nieuwe woonplaats. De mogelijkheid van iets dergelijks bestaat zonder twijfel.

Het puimsteen door onderzeesche vulkanen uitgeworpen, kan in dezen ook een rol spelen: zeeweekdieren die in en op het strand leven, kunnen er hunne eieren aan hechten, en iedereen weet welke verre reizen die lichte stoffen in zee kunnen maken, geholpen door winden en stroomen.

### 3. Verspreiding door de lucht.

Een regen van padden, van visschen, van stuifmeel, van asch, is geen mythe; meer dan eens zijn zulke regens door geloofwaardige getuigen waargenomen. Zij zijn een gevolg van winden, dwarrelwinden, windhoozen. Zulke draaiwinden, cyclonen of *tornados*, halen het water op uit meren en plassen, en met het water ook de dieren die er in leven; zij laten alles na eenigen tijd nedervallen op de aarde. Zij worden zodoende ook middelen ter verspreiding van dieren en planten. Tot een voorbeeld noemen wij hier een dergelijk natuurverschijnsel, op den 3den Augustus 1893 te Paderborn waargenomen. Een geelachtige wolk trok door haar snelle plaatsverandering de aandacht, en ontlastte zich plotseling in een stortregen, die met een

ongewoon gesuis gepaard ging. Op hetzelfde oogenblik werden de straatsteenen bedekt met een menigte schelpdieren, *Anodonta anatina*, die zonder twijfel met den regen uit die wolk gevallen waren.

Als men bedenkt dat de Anodonten in het slijk van den bodem van het water leven, kan men begrijpen, dat een dwarrelwind, die in staat was hen uit den taaien kleigrond te halen, met den grond, waarvan de kleur der wolk afhing, ook zonder moeite kleine vischjes, insektenlarven en op den grond kruipende of aan waterplanten gehechte weekdieren kan opvoeren in de lucht. In deze omstandigheden zou het wel een bewijs van overdreven scepticisme zijn, te twijfelen aan de mogelijkheid van het opheffen en vervoeren van visschen en padden en andere dieren. Zeker, een dier dat op den grond valt, uit een hoogte van eenige honderd meter, op straatsteenen of dakpannen, moet wel doodelijk gekneusd worden als het niet metéén sterft, maar als het in het water valt of in het gras of op bladeren, dan zeker heeft het wel eenige kans om den val te doorstaan.

Ook op het droge levende dieren kunnen even goed als waterdieren door wervelwinden opgenomen worden. Slakken, bijvoorbeeld, zittende op bladeren van boomen of verscholen in de droge of vochtige bladeren van den boschgrond, hebben een groote kans om daardoor verspreid te worden. Niemand twijfelt aan de aanwezigheid der dieren op die plaatsen, en niemand twijfelt ook aan bladeren-regens. Volgens een schrijver in het tijdschrift *Nature* viel er in 1889 in Dumfriesshire, op een oppervlakte van ongeveer drie kilometer, een regen van eikenbladeren, zoodat een groote menigte van zulke bladeren den grond bedekte. Hoe lichtelijk kunnen er slakjes gezeten hebben op die bladeren! Hooiregens en bladregens zijn veel voorkomende dingen. In zekere streken der aarde zijn wervelwinden die in staat zijn om boomen te ontwortelen en een menigte plantendeelen en levende organismen ver weg te voeren, dagelijks voorkomende verschijnselen. Denk daarbij aan het feit, dat zulke cyclonen honderd kilometer in het uur kunnen afleggen, en niemand zal zeker betwijfelen, dat zekere bewegingen der atmosfeer krachtige middelen kunnen zijn ter verspreiding van dieren en planten.

#### 4. Verspreiding door andere organismen.

Het is niet uit een bijzonder respect voor den mensch, het is slechts voor het gemak van de classificatie alleen, dat wij afzonderlijk de verschillende dieren en den mensch zullen bespreken, als werkers in de

verspreiding der organismen. Immers, terwijl de verspreiding door den mensch nu eens vrijwillig en dan weer onvrijwillig is, door de dieren is zij altijd onvrijwillig.

Een *Anodonta*, een *Unio* of een dergelijk waterweekdier ligt uit verveling te gapen in zijn kuiltje in den bodem. Een vogel loopt op het strand, zijn poot komt tusschen de kleppen van de schelp. De schelpen klappen haastig toe, en houden den poot vast, en als de vogel niet al te zwak is, haalt hij het weekdier uit den grond. Jongens bootsen den vogel na, zij steken niet hun voet maar een stok tusschen de kleppen. Kew heeft hetzelfde gedaan als die jongens, hij heeft bevonden dat een hoornschaal, *Cyclas*, een-en-vijftig uren aaneen hangen blijft aan den stok zonder los te laten. De tweekleppige weekdieren houden overigens even goed den snavel als de pooten vast van zwemvogels, die in het slijk wroeten, en als de eend jong is, kan een groot schelpdier haar gemakkelijk doen verdrinken, door haar kop onder water te houden. In Virginie is het onmogelijk eenden te fokken, tengevolge van de groote menigte *Unios*, die dáár leven, en hun kleppen sluiten om de pooten der jonge eenden, als het eb is, waaruit een ellendige dood der laatsten volgt als de vloed opkomt. Maar als het weekdier den vogel op die wijze niet houden kan, dan wordt de vogel de baas, hij bevrijdt zich zoo spoedig mogelijk van het weekdier, door den kop hevig te schudden. Kew spreekt over zekere gevallen waarin visschen, muizen, ratten en zelfs vossen op die wijze door schelpdieren zijn gevangen, doch hoe belangrijk die gevallen ook zijn, wij hebben er hier niet mede te maken. Wat ons hier interesseert, is te weten hoe de tweekleppige weekdieren uit het strand kunnen worden gehaald door andere dieren, en min of meer ver kunnen worden verspreid. Niet slechts is dit mogelijk, maar het is ook waargenomen. Kew heeft zeker getal van gevallen verzameld, waarin vogels gedood zijn, die aan de pooten of aan den snavel verschillende tweekleppige weekdieren droegen, voornamelijk de hartdoublet, *Isocardia*, de slijkmossel, *Lutraria*, oesters, *Ostrea* en anderen. Die vogels hadden hun tijdelijke kameraden zeker vrij ver weg kunnen dragen, daaraan is geen twijfel; het is bekend dat waterweekdieren een vrij langen tijd weerstand kunnen bieden aan een verblijf in de lucht. De insekten spelen ten opzichte van sommige kleine tweekleppige waterdieren de rol, die de vogels spelen ten opzichte der grooteren. De soorten van dunschalen, *Pisidium* en *Sphaerium*, hechten zich dikwijls aan waterinsekten, waterscorpionen, *Nepa*, rugzwemmers, *Noto-*

*necta*, waterkevers, *Dytiscus*, zelfs wel aan Libellen. CRICK heeft een *Cyclas* vijf dagen lang zien zitten op den poot van een waterkever. De watersalamanders, *Triton*, kikvorschen en padden zijn soms de onwillekeurige dragers van tweekleppigen, maar klaarblijkelijk zullen de zoo vervoerde individuen niet ver vervoerd worden, evenmin als die welke zich aan schildpadden hechten.

Ook buikpootigen, Gasteropoden, vangen soms andere dieren: door plotseling hun deksel of *operculum* te sluiten om den poot van een insect of van een vogel, kunnen zij door dat dier over eenigen afstand vervoerd worden. Men heeft een diepslak, *Bythina*, zoo gehecht gezien aan een libelle, en een kaphorenslak, *Ancylus*, aan een waterkever. Doch ver zullen zij zeker op die wijze niet vervoerd worden: KEW heeft gezien, dat een waterslak, op die wijze aan een grashalm gehaakt, weldra weer losliet.

De vogels kunnen op twee wijzen de verspreiding der weekdieren bevorderen. Door bouwstoffen voor hun nesten bijeen te halen, kunnen zij de dieren vervoeren, die op de grashalmen of bladeren zitten. Op die wijze is zonder twijfel de aanwezigheid te verklaren van een afgeknotte poelslak, *Lymnaea truncatula* op den top van een dorpskerktoren. De vogels die op weekdieren azen, kunnen hen laten vallen als zij die dieren aan de jongen in het nest brengen. Dit is herhaalde malen waargenomen. Verder is het ook mogelijk, dat zekere weekdieren, door vogels ingeslikt, slechts na verloop van een vrij langen tijd sterven. In de maag van een houtduif die sedert drie dagen dood was, vond men dertien exemplaren van de gestreepte slak, *Helix caperata*, waarvan de meesten levend waren. Een waarnemer vermeldt, dat in eenige op de jacht gedooide wulpen een hoeveelheid nog levende weekdieren gevonden zijn. Opdat er in zulke gevallen tot verspreiding aanleiding wordt gegeven, is het noodig dat de vogel na eenigen afstand afgelegd te hebben, zijn maaginhoud levend uitbraakt, wat vele vogels doen als zij verschrikt worden, of wel, dat de vogel aangevallen en verscheurd wordt door een roofvogel. Op die wijze is er eenige kans voor de weekdieren om levend uit hun gevangenis te komen. Zaadkorrels worden zeer zeker op die manier verspreid. Men heeft te midden van de overblijfselen van twee door een roofvogel gedooide duiven, een klein bundeltje roggeplantjes gevonden, klaarblijkelijk opgeschoten uit korrels die door de duiven waren opgegeten.

## 5. Verspreiding door den mensch.

Hoofdzakelijk door den mensch geschiedt de verspreiding der weekdieren en die van organismen in 't algemeen. In de minste gevallen doet hij dat met opzet, in 't algemeen handelt hij onbewust of onvrijwillig, als bij toeval. De voorbeelden hiervan zijn veelvuldig, en het is om hen te kiezen meer nog dan om hen op te sommen, dat men in verlegenheid komt. Ook is er soms eenige moeite om juist de onvrijwillige verspreiding te onderscheiden van de vrijwillige. Als een voorbeeld van vrijwillige verspreiding meld ik hier het volgende. Een paar honderd jaar geleden stond er een monnikenklooster in het Bloemendaalsche bosch bij Haarlem. Een der monniken ging naar Spanje en leerde daar het eten van de groote wijngaardslak, *Helix pomatia*. Hij nam eenige levende slakken mede naar huis, en stelde die in het Bloemendaalsche bosch in vrijheid. Sedert dien tijd leeft de soort onveranderd voort in dat bosch. De zelfde soort van huisjesslak is ook vrijwillig in Engeland ingevoerd, door een zonderling die hoopte »zijn welbeminde vrouw te genezen van koudvuur". De gemeene tuinslak, *Helix nemoralis*, in 1857 in New Jersey ingevoerd, is er wonderbaar voorspoedig. De riviermossel, *Dreissena polymorpha* teelt voort als onkruid, overal waar deze slak ingevoerd is. De gemeene moerashoorn, *Paludina vivipara*, is zonder moeite geacclimatiseerd in verscheidene Amerikaansche rivieren. De posthoornslak, *Planorbis corneus*, is eveneens voorspoedig in Noorwegen geworden. De poel­slak, *Lymnea stagnalis*, heeft geen moeite gehad zich in Nieuw-Zeeland te acclimatiseeren. Een soort van *Bulima* is van de Vrienden-eilanden overgebracht naar Nieuw Caledonië, met de inboorlingen die deze slak eten. De segrijnslak, *Helix aspersa*, is als een voorwerp van handel in verschillende streken der aarde genaturaliseerd. Deze soort is op een zonderlinge wijze aan de Kaap de Goede Hoop genaturaliseerd geworden: een Fransch oorlogsschip was daar aangekomen, eenige maanden voordat men de aanwezigheid van den landverhuizer aan de Kaap bespeurde. De commandant gaf aan den consul, om hem voor zijn goede ontvangst te bedanken, een vaatje huisjesslakken ten geschenke. De consul at de grootsten op, en »zaaide" de kleinsten links en rechts, als hij een wandeling maakte, en die kleintjes groeiden voorspoedig op. Ook aan de Fransche marine is de acclimatatie van deze zelfde soort op het eiland Lifon te danken; het gebeurde geheel op de zelfde manier als aan de Kaap de Goede Hoop. Wie

nu uit het hoofd van een Engelschman het idee kan wegnemen, dat de Franschen zich uitsluitend met slakken voeden, moet knap zijn.

De handel en de oorlog zijn in 't algemeen ook zeer groote oorzaken van onvrijwillige verspreiding. Vooral met het voedsel voor de paarden der kavalerie worden er vele dingen over de aarde verspreid. Bekend zijn de vele planten die door dit middel gekomen zijn op plaatsen waar zij voorheen niet waren. Sommige dieren, landwekdieren, kunnen ook zeer wel op die wijze verspreid zijn geworden. Bekend is het hoe taai van leven, bij voorbeeld, vele slakken zijn; sommige soorten blijven zelfs wel maanden en jaren in de doosjes en vitrines van een museum in het leven.

Doch elke oorlog neemt eenmaal een einde, de handel echter blijft altijd bestaan. Vele koopwaren zijn van dien aard, dat er levende organismen mede vermengd kunnen zijn. Dit is vooral het geval met granen, zaden, vruchten, groenten en alle plantendeelen, zoowel versch als in drogen staat.

In elke serre in Europa, waarin planten uit andere landen gekweekt worden, vindt men bijna altijd dieren, vooral insekten en weekdieren, die uit tropische landen afkomstig zijn. Die dieren zelve of wel hun eieren zijn overgebracht met de planten, in hun bladeren of wortels, of in de modder der potten, of verscholen in een spleet of holte van den stam of de takken: men ziet hen soms reeds als de planten ontpakt worden; doch in 't algemeen ontsnappen zij aan de aandacht tot op het oogenblik waarop zij, in gunstige omstandigheden gekomen, als in het leven terugkeeren, zich bewegen en zich voortplanten. Een enkele serre heeft in een enkel jaar drie soorten van weekdieren uit Zuid-Amerika opgeleverd, die klaarblijkelijk uit de knollen van Orchideeën voortgekomen waren. Weekdieren van de Antillen worden gemakkelijk verzonden met bananen, waarin zij een goed verblijf vinden. In het werk van kew vindt men een lange lijst van exotische soorten, die in Engeland aangebracht zijn met geïmporteerde gewassen uit warme landen.

Ook in den ballast der schepen schuilen niet zelden vreemde weekdieren. Het katoen vooral is zeer geschikt tot het verspreiden van planten en dieren: *Planorbis dilatatus* uit Amerika is in Engeland gekomen met een lading katoen. Die slak had zich gehecht aan de katoenvezels terwijl zij, vóór de inscheping, te drogen lagen. En wat het katoen kan doen, kunnen wol, kapok en andere dingen ook doen.

Men heeft weekdieren gevonden in de zakken met Arabische gom,

in verfhout en in timmerhout, en zelfs in beenderen van dieren, die uit Buenos-Ayres en Montevideo kwamen. Maar genoeg zeker om aan te toonen op welke verschillende wijzen de koophandel de organismen te hulp komt, om hen nieuwe woonplaatsen te verschaffen.

Om de waarheid te zeggen, noch de natuur, noch de mensch, noch zijn industrieën behandelen de verschillende groepen gelijk: er zijn er die ongetwijfeld zich beter schikken dan anderen tot de verspreiding der organismen.

Na al het bovengezegde en denkende aan de groote verscheidenheid van de middelen ter verspreiding, zou men er toe kunnen komen om verwonderd te zijn over de zeldzaamheid van kosmopolitische soorten, dat is van soorten die overal zich als te huis gevoelen, en over de in het algemeen zeer enge beperking van de verblijfplaatsen der meeste soorten. Die verwondering is zeer begrijpelijk. Wel schijnt het, alles bijeen genomen, dat de middelen ter verspreiding zoo velen zijn, dat met den tijd de meeste soorten er toe zouden komen om zich over de geheele aarde te verspreiden. Maar daar is niets van aan; wij weten dat in vele gevallen de woonplaats van een soort zeer nauw omschreven is. Op de Hawai-eilanden leven zeer vele soorten van Achatinellen: in vele gevallen overschrijdt zekere soort nooit de grenzen van zeker dal, men vindt haar niet in een naburig dal. De eenige verklaring is dat de verschillende soorten van dat weekdier verschillende eischen hebben, en dat de voorwaarden van de omgeving soms belangrijk verschillen tusschen het eene punt en het andere, hoewel het laatste zoo dicht bij het eerste gelegen is, dat die voorwaarden dezelfden schijnen te zijn. Wij weten niet altijd waarin zij verschillen, maar dat zij het doen, is zeker.

Er zijn geen groote verschillen noodig om een soort te keeren, er is weinig noodig om de invoering van een nieuwe cultuur te verhinderen. Er is schijnbaar weinig verschil tusschen het klimaat van de zone der olijfboomen en het klimaat in de onmiddellijke nabuurschap van die zone. Het is waar, soms merken wij het verschil: het betreft de temperatuur, het klimaat, de scheikundige samenstelling van den bodem; het verschil is wel zeer gering, maar het is toch merkbaar. Het is de zeer groote invloed van dat kleine verschil dat ons doet gelooven dat dáár waar wij het niet zien, het toch moet bestaan, en dat de invloed daarvan de uitbreiding in de ruimte keert. De onderzoekingen van RAULIN en NAEGLI moeten ons bijzonder bedachtzaam maken, als het er op aankomt verschillen van de omgeving te waardeeren.

De uitkomst dezer beschouwingen is dus, dat als de soorten geplaatst zijn in een streek waarvan de uitgestrektheid verschilt, maar die toch altijd begrensd is, dit komt omdat de meesten niet de voor haar passende voorwaarden vinden. Dit is wel een algemeene conclusie, maar die wij wel moeten oppassen niet als een volstrekte, absolute, te beschouwen: immers onophoudelijk zien wij soorten zich in een nieuwe woonplaats acclimatiseeren. Maar in 't geheel genomen, als de soorten zich niet in een uitgebreide woonplaats vestigen, komt dat eerder door de gebreken van de omgeving, dan door die van de middelen ter verspreiding.

En als de mensch zich beter dan alle andere wezens over de aarde verspreidt, komt dat niet omdat hij minder eischend is of zich beter adapteert, maar omdat hij alleen in staat is het wezenlijke van zijn omgeving mede te nemen, dat is om zich bijna overal een omgeving te scheppen als die, welke voor hem noodzakelijk en een behoefte is.