

OVER
LEVENSDUUR EN DOOD IN HET DIERENRIJK.

DOOR

Dr. R. HORST.

La vie est l'ensemble des fonctions qui
résistent à la mort. BICHAT.

Leven en dood, ziedaar twee begrippen, die hoe scherp met elkaar in tegenstelling, toch zoo onafscheidelijk te zamen verbonden zijn, dat de overtuiging van hun noodzakelijken samenhang ongetwijfeld even oud is als het bestaan van den denkenden mensch. Immers wie twijfelt er aan, dat al wat leeft hier op aarde eens moet te niet gaan? Wie is niet overtuigd van de waarheid, dat alle bewerktuigde leven de kiem der vergankelijkheid in zich draagt, dat elk levend wezen, ook al kon het alle schadelijke invloeden ontgaan, toch eenmaal aan den dood ten offer valt? En toch, hoewel wij hier te doen hebben met een van de schijnbaar eenvoudigste begrippen, die wij kennen, met een dier verschijnselen, die wij dagelijks rondom ons kunnen waarnemen, schijnt het ons de moeite waard uwe aandacht er eenige oogenblikken bij te bepalen.

Want men vergete niet, dat de denkbeelden en ervaringen van de meesten onzer aangaande dit onderwerp, grootendeels berusten op hetgeen wij waarnamen hetzij bij onze medemenschen, hetzij bij de dichtst bij den mensch staande hoogere dieren; zijn de gevolgtrekkingen, welke wij uit die waarnemingen maakten, nu ook geldig

voor het geheele dierenrijk, zijn ook alle lagere dieren aan die onverbiddelijke wet der vergankelijkheid onderworpen, wordt ook bij hen het afsnijden van den levensdraad door dezelfde oorzaken bepaald? Ziedaar eenige vragen, die wij in de volgende bladzijden met u wilden bespreken¹.

De levensduur van de kinderen der natuur biedt groote verschillen aan en de grenzen, binnen welke het leven der individuen bij de verschillende diersoorten is beperkt, loopen aanmerkelijk uiteen. Gedachtig aan het »à tout Seigneur tout honneur'' beginnen wij met de reuzen uit de dierenwereld.

De walvisch, de grootste der in het water levende diersoorten, waarvan sommige exemplaren eene lengte van 70 voet kunnen bereiken, leeft, hoewel zijn levensduur niet nauwkeurig bekend is, zeker een paar eeuwen, en de olifant, de grootste der landbewonende zoogdieren, kan 200 jaar oud worden. Zien wij daar tegenover, dat een paard hoogstens 40, een muis 6 jaar oud worden kan, dan zoude men allicht geneigd zijn daaruit het besluit te trekken, dat de levensduur met de lichaamsgrootte ongeveer in gelijke verhouding afneemt.

Indien wij echter de geboorte- en sterfte-registers van verschillende diersoorten raadplegen, waarvan helaas zoo weinigen nauwkeurig zijn bijgehouden, dan blijkt het dat tegen die gevolgtrekking wel het een en ander is in te brengen. Zoo kan de leeftijd van 200 jaar, waartoe een olifant het brengen kan, ook door dieren, die veel kleiner zijn, b. v. door den snoek en den karper bereikt worden; in de vijvers van Charlottenburg bij Berlijn zwemmen karpers, die twee eeuwen oud zijn, en in de wateren van Chantilly in Frankrijk leven nog exemplaren van dezelfde vischsoort, die er reeds door den bekenden veldheer CONDÉ zijn geplant.

Zoowel als het paard kan ook de kat en de pad 40 jaren oud worden, en de zoetwaterkreeft evenals het zwijn den leeftijd van 20 jaar bereiken, hoewel de eerste niet het honderdste gedeelte van het gewicht van het laatste dier bezit. Ja zelfs onder de *zee-anemonen*, die eigenaardige, door hun vormen en kleuren op bloemen gelijkende polypen, die men thans allerwege in de aquaria kan bewonderen, is er een voorbeeld bekend van een exemplaar, dat meer dan eene halve eeuw geleefd heeft. In de maand Augustus van het jaar 1828 plaatste de Engelsche natuuronderzoeker DALYELL een dergelijke zee-anemoon

¹ De voornaamste bronnen, die voor dit opstel zijn geraadpleegd, zijn de belangrijke verhandelingen van dr. A. WEISMANN, hoogleeraar te Freiburg: *Ueber die Dauer des Lebens en Ueber Leben und Tod.*

(*Act. mesembryanthemum*), die toen ongeveer 7 jaren oud moet geweest zijn, in een aquarium; dit dier leeft nog in den botanischen tuin te Edinburgh en is dus ongeveer 64 jaar oud.

Uit de aangehaalde voorbeelden blijkt dus, dat het niet alleen de lichaamsgrootte is, waardoor de levensduur bepaald wordt; wel bestaat er eene zekere betrekking tusschen beiden, aangezien een groot organisme natuurlijk een langeren tijd noodig heeft voor zijne ontwikkeling en daarom alleen dus reeds langer leeft dan een kleiner. Het is toch moeilijk denkbaar, dat het kolossale lichaam van een olifant zich in 3 weken zou kunnen ontwikkelen, evenals dat van een muis. De draagtijd van een olifant duurt reeds niet veel minder dan 2 jaren en zijn jeugd 24 jaren. Behalve de grootte zal ook de meerdere of mindere samengesteldheid van maaksel van een organisme van invloed zijn op den levensduur; zoo zullen twee dieren van gelijke lichaams-grootte een ongelijken tijd noodig hebben voor hunne ontwikkeling, wanneer zij ongelijk zijn van bouw. Er zijn b. v. infusiediertjes, de eenvoudigst gebouwde wezens die wij kennen, die, hoewel slechts de grootte bereikende van een halven millimeter, toch grooter zijn dan de eieren van sommige insecten. Nu deelt zulk een infusiediertje zich onder gunstige omstandigheden binnen 10 minuten in twee nieuwe diertjes, terwijl geen insectenei zich in korter tijd dan 24 uren tot een nieuw dier ontwikkelt. Het lichaam der rups, dat uit tallooze verschillende cellen is opgebouwd, die allen uit dat ééne eitje voortkomen, heeft natuurlijk meer tijd voor zijne vorming noodig dan het betrekkelijk eenvoudig gebouwde infusiediertje. Men kan dus in het algemeen zeggen, dat de groeitijd en de levensduur bij grootere dieren grooter zijn dan bij kleinere, ja zelfs heeft men gemeend, dat er eene bepaalde verhouding bestond tusschen beiden; zoo beweerde een Fransch geleerde FLOURENS, dat de levensduur van een organisme vijfmaal grooter was dan de tijd, dien het noodig heeft om volwassen te worden. Voor den mensch gaat deze berekening vrij wel op, want als men zijn groeitijd op 20 jaar stelt, verkrijgt men volgens die berekening een levensduur van 100 jaren; maar bij veel andere zoogdieren komt die rekening volstrekt niet uit. Nemen wij b. v. het paard, dat in 4 jaar volwassen is, en zooals wij zagen 40 tot 50 jaar oud worden kan; hier bedraagt dus de levensduur 10 tot 12maal den duur van zijn jeugd.

Ook aan de snelheid van de stofwisseling, aan de meerdere of mindere rusteloosheid, waarmede sommige dieren leven, heeft men

zekeren invloed toegeschreven op den levensduur. Zoo lezen wij ergens (LOTZE): door groote en voortdurende bewegelijkheid slijt het organisme af en het snelvoetige wild, de honden, ja zelfs de apen staan dientengevolge in levensduur achter bij den mensch, zoowel als bij de groote roofdieren, die door enkele korte krachtsinspanningen in hun levensbehoefden kunnen voorzien, en het behoeft geen verwondering te baren, dat de traagheid van de meeste kruipende dieren, schildpadden, krokodillen en dergelijke, hun een groote taaiheid van leven verzekert. Al mag er ook eenige waarheid schuilen in die bewering, toch is daarmee het vraagstuk niet opgelost. Denken wij slechts aan de vogels, die ongetwijfeld snel leven, en waaronder er toch zijn, die een betrekkelijk hoogen ouderdom bereiken. Men mag zich het dierlijk organisme niet voorstellen als een vuurhaard, die te spoediger uitdooft, naarmate hij kleiner is en sneller brandt, maar als een oven, waarin voortdurend nieuwe brandstof wordt geworpen, als een vuur, dat zóólang onderhouden wordt als noodig is, hetzij het snel of langzaam brandt.

Uit het voorafgaande blijkt dus, dat het maaksel en de constitutie van een dier wel in zooverre invloed hebben op zijn levensduur, dat het minimum van tijd, dat bepaald noodig is voor het een of ander organisme om tot rijpheid te geraken, daarvan afhangt; daarmee is echter slechts een gedeelte van den levensduur vastgesteld, want hieronder verstaan wij het maximum van tijd, dat een dierlijk wezen het kan uithouden. De sterkte van de veer, die het levensuurwerk drijft, hangt dus niet alleen af van de grootte van een dier, van de samengesteldheid van zijn maaksel en de snelheid van zijne stofwisseling, maar er moeten nog andere factoren zijn, die hierop invloed uitoefenen. Hoe kunnen wij het anders verklaren, dat de wijfjes en arbeiders onder de mieren meerdere jaren leven, terwijl de mannetjes nauwelijks een paar weken blijven bestaan? Beide geslachten vertoonen geen belangrijke verschillen noch in lichaamsgrootte, noch in samengesteldheid van bouw, noch in snelheid van stofwisseling en toch zulk een verbazend onderscheid in levensduur! Laat ons zien of wij misschien nog andere oorzaken kunnen opsporen, die ons dit moeilijke raadsel helpen oplossen.

Allerwege in de natuur openbaart zich het streven tot instandhouding der soort; ik behoef u slechts te herinneren aan het bewonderingswaardige instinct van talloze dieren, nu eens zich openbarende in het bouwen van kunstig samengestelde woningen,

dan in het opsporen of geschikt maken van veilige schuilplaatsen, of in het bijeenbrengen van voedsel enz., alles ten doel hebbende het behoud van het nog ongeborn of alrêe geboren kroost te verzekeren. Het is »Moeder Natuur» betrekkelijk onverschillig of het individu langer of korter leeft; waar het haar op aankomt is, dat die verrichtingen van het individu, die dienen voor de instandhouding der soort, behoorlijk verzekerd zijn. Deze verrichtingen bestaan nu in de voortplanting, d. w. z. in het voortbrengen van een voor het instandblijven der soort voldoende aantal wezens, die de plaats innemen van diegenen, welke door den dood heengaan. Heeft het individu zijne bijdrage geleverd tot deze plaatsvervangers, dan houdt het op langer waarde te hebben voor de soort, het kan ter ruste gaan, het heeft zijn rol vervuld. Slechts dan behoudt het leven van het individu nog langer waarde voor de soort, wanneer er zorgen voor het kroost te vervullen zijn, wanneer de ouders hunne jongen niet enkel ter wereld brengen, maar nog een tijd lang voor hen zorg dragen, hetzij zij hen eenvoudig nog beschermen, hetzij zij hen tevens nog voeden, of wel hun nog eenige opleiding geven tot een eigen zelfstandig leven door hen te onderwijzen. Dit laatste verschijnsel komt namelijk niet alleen bij den mensch voor, maar wordt ook, zij het in geringeren graad, bij de dieren aangetroffen. Zoo leeren b. v. de vogels hunne jongen het vliegen.

Wij mogen hieruit dus afleiden, dat in het algemeen het leven niet veel langer duurt dan den tijd van de voortplanting, tenzij het eene soort betreft, die voor haar broed moet zorgen. Inderdaad zien wij ook, dat b. v. bij alle insecten het leven eindigt met de voortplanting, met uitzondering van de soorten, die voor haar kroost te zorgen hebben, en ook bij de lagere dieren is dit het geval, voor zoover wij weten. Daarmede hebben wij dus eenigermate een grens, een betrekkelijk eindpunt van het leven aangewezen; maar door welke factoren wordt nu de duur der voortplantingsperiode bepaald?

Het lijdt geen twijfel, dat de uitwendige levensomstandigheden op dien duur een grooten invloed uitoefenen. Er is geene diersoort, die niet aan vernietiging is blootgesteld door toevallige omstandigheden, door honger of koude, door droogte of natheid, door epidemische ziekten, door het toedoen van vijanden, hetzij deze als werkelijke roofdieren optreden, hetzij als parasieten, die haar levenssappen opteeren. Wij weten ook, dat deze zoogenaamde toevallige doods-oorzaken in de natuur slechts schijnbaar toevallig zijn, dat zij in werkelijkheid met groote regelmaat terugkeeren en veel meer indivi-

duen vernietigen, dan er door den natuurlijken dood te gronde gaan. Immers het bestaan van duizende soorten berust alleen op vernietiging van andere soorten; zoo kan men de millioenen kleine schaaldiertjes, die de zeeën bevolken, eenvoudig als vischvoedsel bestempelen. De walvisch leeft voornamelijk van een klein weekdiertje, niet grooter dan een kinder-pink (*Clio borealis*). Het laat zich nu gemakkelijk inzien, dat het enkele individu — als de overige omstandigheden gelijk zijn — des te meer zal zijn blootgesteld aan deze vernietiging door toevallige omstandigheden, hoe langer de duur is van zijn natuurlijk leven. Hoe langer het noodig heeft om het voor het in stand blijven der soort noodige aantal individuen voort te brengen, des te meer zullen er door toeval te gronde gaan, eer zij hun plicht tegenover de soort vervuld hebben. Dientengevolge zal de natuur er naar streven niet om de dieren in hun volwassen toestand zoolang mogelijk in het leven te houden, maar integendeel om den voortplantingstijd en daarmede den levensduur zoo kort te maken als mogelijk is. Dit moge eenigszins paradox klinken, toch bewijzen de feiten, dat deze opvatting de juiste is. Wel schijnen een groot aantal voorbeelden van dieren met betrekkelijk langen levensduur met deze voorstelling in strijd te zijn, maar bij nadere beschouwing laat zich toch deze tegenspraak oplossen. Zoo bezitten de vogels in het algemeen een opvallend langen levensduur. Zelfs de kleinste inlandsche zangers leven 10 jaar lang, de nachtegaal en de merel 12 tot 18 jaar; eksters houden het in gevangenschap meer dan 20 jaren uit en leven zonder twijfel in de vrije natuur langer; ja, raven zouden in gevangenschap 100 jaar hebben geleefd. Een paar eidereenden, die het welbekende eiderdons leveren, werd 20 jaar achtereen op dezelfde broedplaats waargenomen; een koekoek, die aan iets gebrekkigs in zijn roep te herkennen was, werd 32 achtereenvolgende jaren in hetzelfde bosch gehoord. Moeras- en roofvogels worden nog veel ouder, zij zien ten deele de geslachten der menschen komen en gaan. Zoo verhaalt de natuuronderzoeker SCHINZ van een lammergier, dien men dikwijls op een rotsblok midden in den gletscher bij Grindelwald zag zitten, en dien de oudste mannen van Grindelwald reeds in hun jeugd op dezelfde plaats hadden waargenomen. In de menagerie te Schönbrunn, in Oostenrijk, leefde een witkoppige gier 118 jaar in gevangenschap en van adelaars en valken zijn verschillende voorbeelden bekend, dat zij meer dan 100 jaar oud werden. Wie herinnert zich eindelijk HUMBOLDT's Aturen-papegaai niet, van wien de Indianen verhaalden:

men verstond hem daarom niet, omdat hij de taal van de ondergegane Aturen-stam sprak?

De vraag is nu, in hoeverre een dergelijke levensduur, die ons toch vrij lang toeschijnt, de kortste zijn kan, die, volgens onze vroegere beschouwing, voor die dieren mogelijk is? Twee omstandigheden moeten ter verklaring van dat feit in aanmerking worden genomen: in de eerste plaats de lichaamsbouw van de vogels, die op het vliegen geheel is ingericht en eene groote vruchtbaarheid uitsluit. Het is ons bekend, dat in den lichaamsbouw van de vogels als 't ware twee moeilijk te vereenigen voorwaarden zijn vervuld, namelijk lichtheid en stevigheid. Terwijl het lichaam van zoogdieren, kruipende dieren en visschen ongeveer even zwaar is als water, is daarentegen dat van een vogel veel lichter. De oorzaken dezer betrekkelijke lichtheid zijn meer dan ééne; niet alleen de eigenaardige bekleeding met veeren, in stede van haren en schubben, eene bedekking van zoo weinig zwaarte, dat zij tot de spreekwijze »licht als een veder" aanleiding gaf, draagt daartoe bij. De oorzaak ligt vooral in het bezit van een aantal luchtzakken, blazen die met de longen in verband staan en van daar uit met lucht gevuld worden; zijn deze met lucht opgevuld, dan zullen zij in borst- en buikholte eene aanmerkelijke ruimte innemen, ten gevolge waarvan de inwendige organen, het darmkanaal, de longen enz. een veel geringeren omvang hebben dan bij de overige gewervelde dieren. Het laat zich gemakkelijk inzien, dat met eene dergelijke inrichting van het lichaam de gelijktijdige ontwikkeling van een groot aantal eieren, die bovendien met een grooten voedingsdooier zijn voorzien, moeilijk te vereenigen valt. Vele vogels leggen dan ook slechts 1 ei, zooals de stormvogels, duikers, lommen en andere zeevogels, en zij broeden, zooals trouwens de meeste vogels, slechts één keer in het jaar; andere vogels leggen 2 eieren, zooals vele roofvogels, duiven, colibri's enz.. Alleen slechte vliegers, zooals hoenders en faisanten leggen een groot aantal eieren tot 20 toe; maar juist bij deze is het broedsel sterk blootgesteld aan vernietiging.

Ziedaar de tweede factor, waarmede men rekening moet houden, bij het zoeken eener verklaring van den langen levensduur der vogels. Het ei is ter nauwernood gelegd of het is blootgesteld aan de vernielzucht van talrijke vijanden; marters, bunsings, katten, wezels, buizerden en raven trachten het buit te maken. Daarbij komt dan nog later de slachting onder de hulpelooze jongen door diezelfde vijan-

den, gepaard met den strijd tegen koude en honger in den winter, en de talrijke gevaren bij het trekken over landen en zeeën, die juist de jonge vogels op de onbarmhartigste wijze decimeeren. Inderdaad er is wel geen vogelsoort, die niet aan een dezer gevaren bloot staat. Zelfs de machtigste onder de roofvogels, de steenarend, wien alle andere vogels vreezen en wiens aan den rotswand hangend nest ontoegankelijk is voor alle roofgespuis, ziet toch niet zelden zijn ei verloren gaan door nachtvorsten en laat invallende sneeuw en later in den winter heeft de jonge vogel met zijn grimmigsten vijand, den honger, te kampen. Wanneer men hoort, welke verbazende hoeveelheden van zeevogels op de rotseilanden en klippen der Noordelijke zeeën in den zomer broeden, en tevens weet, dat bijna al deze vogels jaarlijks slechts 1, hoogstens 2 eieren leggen, dat bovendien hun broedsel aan eene groote verwoesting is blootgesteld, dan is het besluit gewettigd, dat zij een zeer lang leven moeten bezitten, ten einde zeer dikwijls hun broeden te kunnen herhalen. Om een denkbeeld te krijgen van het ontzettend aantal dezer vogels, hooren wij, hoe een dergelijke broedplaats door den Duitschen natuuronderzoeker BREHM geschilderd wordt.

»Onvergetelijk zal mij», zegt BREHM, »het voorgebergte Svärtholm, aan het uiterste einde van Noorwegen, nabij de Noordkaap, steeds blijven. Ik had reeds in het zuiden van Noorwegen vernomen, dat deze klip eene broedplaats was van *drieteenige meeuwen* (*Larus tridactylus*) en men had mij gezegd, dat de ontzaggelijke menigte der broedende vogels alleen dan te overzien was, wanneer men ze door een kanonschot verschrikt deed opvliegen. De welwillende kapitein der stoomboot, waarop ik mij bevond, trad gereedelijk in mijn verzoek om deze merkwaardige plek langs te varen en de broedende vogels door kanongebulder plotseling op te jagen. Reeds op een afstand van anderhalve mijl van ons voorgebergte bemerkten wij scharen van vijf tot acht-honderd dezer meeuwen, die op enkele rotsen zaten of tot grootere troepen vereenigd naar de gemeenschappelijke broedplaats vlogen. Doch toen wij meer in de nabijheid van Svärtholm kwamen, namen deze scharen op verbazende wijze toe. Eindelijk vertoonde zich het voorgebergte, een bijna loodrecht in zee afdalende, door ontelbare holten afgebrokene rotswand, door de uitwerpselen der dieren wit en grijs gekleurd, aan alle kanten scherp begrensd, voor ons oog. Van verre gezien vertoonde zich deze rotswand grauw, maar met den kijker kon ik eene ontelbare menigte witte puntjes onderscheiden. Het waren de

meeuwen, vooral hare witte kopjes. Daar zaten zij, dicht aaneengesloten: boven, beneden, in de holten, op de uitstekende kanten, op de punten, in de hoeken, in de kloven, overal zag men puntje bij puntje, meeuw bij meeuw, zooverre de broedplaats zich uitstreckte. Wij kwamen meer en meer nabij. In de donkerste diepten der holten zagen wij de witte kopjes nog glinsteren; het was, als zagen wij eene reusachtige leiplateau, met duizenden van witte stipjes bedekt; het was, alsof de geheele rotswand met allerlei versierselen, fraaie kettingen, ringen en sterren behangen was. Door de nadering van het schip werd een klein deel van het rustig zittende gezelschap opgeschrikt en nu verhief zich een verschrikkelijk geschreeuw. Heftig blies de noordewind en woedend brandde de IJzsee aan den voet der klippen. Maar door het klotsen der branding, door het geraas van het schip heen, konden wij het geschreeuw der vogels duidelijk onderscheiden. Nu viel het schot en de knal werd door de rots teruggekaatst. Een onbeschrijfelijk geschreeuw verhief zich en een dichte wolk omsluierte de rots. Gelijk een woedende storm door de lucht woelt en honderde met sneeuw bezwangerde wolken dooreen en tegen elkander drijft, totdat zij in vlokken opgelost nederzwermen, zoo was er nu een sneeuwstorm van levende vogels. Men zag noch den berg, noch den hemel, maar eene onbegrijpelijke dooreenwoeling van witte vlokjes. Een dichte, witte wolk nam den geheelen gezichtseinder in en het kleine stoomschip scheen haar middelpunt te zijn. De wolk daalde tot de zee af, de tot dusverre omnevelde omtrekken van Svärtholm traden weder te voorschijn en een nieuw schouwspel boeide onzen blik. Aan de rots wanden schenen nog evenveel meeuwen te zitten als vroeger en duizenden vlogen nog af en aan en op de zee was het alsof door een wonder de duizenden van golven in kleinere golfjes verdeeld waren en deze allen met blinkend wit schuim gekuifd waren. Doch de golven zelve lieten het gezichtsbedrog ophouden. Zij wiegelden duizenden harer kinderen, die, door menschenluim verschrikt, zich op haar hadden nedergezet, langzaam en zacht op en neder, gelijk een beminnende moeder haar kind op den schoot wiegt. Wie kan dit tooneel beschrijven? Moet ik zeggen, dat de zee millioenen en nog eens millioenen van parelen in haar donker golvenkleed had gevlochten of moet ik de meeuwen met sterren en de zee met het hemelgewelf vergelijken? Ik weet het niet, maar één ding weet ik, dat ik nimmer op zee iets prachtigers gezien heb. En al mijne reisgenooten, ook het scheepsvolk, verzekerden éénstemmig, dat men dit tooneel met eigen oogen moest

aanschouwd hebben, om aan de mogelijkheid er van te gelooven. Terwijl wij daar in verbazing staarden en van aller lippen uitroepen van bewondering en een luid gejuich weergalmden, ging het schip voort en baande zich zijn weg door de millioenen schepselen, die nu, bij honderden vereenigd, hunne rustplaats weder betrokken."

Zelfs op zulke plaatsen, die jaarlijks door den mensch worden geplunderd, schijnt het aantal vogels niet merkbaar te verminderen. Op het kleine Schotsche eiland St. Kilda worden jaarlijks meer dan 20.000 jongen en een onnoemlijk aantal eieren van den gewonen *rotspelikaan* of *Jan van Gent* door den mensch verzameld, en ofschoon deze vogel ieder jaar slechts 1 ei legt en 4 jaren noodig heeft om volwassen te worden, vermindert hun aantal daar toch niet. Van de broedplaatsen van het eiland Sylt, aan de kust van Sleeswijk, worden jaarlijks 30.000 meeuwen- en 20.000 zeezwaluw-eieren uitgevoerd zonder merkbaren invloed te hebben op het getal dier vogels. Bovendien gaat de verstoring van het broed bij de vogels in het hooge Noorden niet alleen van den mensch uit, maar ook van verschillende roofdieren, zowel zoogdieren als vogels; ja door het dringen dier massa vogels op de klippen worden reeds veel eieren en jongen vernield, wijl zij van de rots afgedrukt worden. Volgens BREHM is de voet van zulk een vogelklip met bloed en lijken bedekt. Zulke vogels moeten een hoogen ouderdom bereiken, anders waren zij reeds lang uitgestorven; een lot dat, gelijk wij weten, reeds in historischen tijd aan den grooten noordschen *alk* is ten deel gevallen.

Hoe groot de omvang is, dien deze vernietiging van individu's bereikt, laat zich niet direct berekenen, maar men kan zich toch langs indirecten weg daarvan eene voorstelling vormen. Volgens de beide groote Engelsche natuuronderzoekers DARWIN en WALLACE bestaat er bij de meeste soorten een zekere standvastigheid in het getal van de gelijktijdig levende individuen, zoodat over een groote tijdsruimte het aantal dieren eener bepaalde soort, dat op zeker woongebied leeft, vrij wel 't zelfde blijft; indien men nu de vruchtbaarheid eener soort kent en haar gemiddelden levensduur, dan kan men daaruit het cijfer der omgekomen exemplaren berekenen. Stellen wij bv. den leeftijd van een Steenarend op 60 jaar en zijne jeugd — hoewel deze niet nauwkeurig bekend is — op 10 jaar en nemen wij aan, dat hij jaarlijks 2 eieren legt, dan zou aldus een paar dezer vogels in 50 jaar 100 eieren voortbrengen en slechts uit twee van deze zouden jongen komen, die den volwassen leeftijd bereiken; gemiddeld zullen dus een paar

dergelijken Arenden om de 50 jaar in staat zijn een paar jongen groot te brengen. Deze berekening zal eerder beneden de waarheid blijven dan daarboven gaan; maar zij zal voldoende zijn om te doen inzien, welk een hoog cijfer inderdaad de verwoesting onder het vogelbroed bereiken moet. Bedenkt men nu daarbij, dat om de vroeger aangehaalde gronden, aan het lichamelijk maaksel ontleend, de vruchtbaarheid niet stijgen kan, dan blijft voor de instandhouding der vogelsoorten geen ander middel over dan een lang leven en moet dit dus als een noodzakelijk iets beschouwd worden.

De zoogdieren staan, wat lengte van levensduur aangaat, bij de vogels verre ten achter; alleen de reuzen onder hen, zooals de walvisch, de olifant, naderen of overtreffen misschien in dit opzicht de langstlevende vogels. Vergelijkt men beider lichaamsgewicht, dan valt deze vergelijking steeds ten nadeele van de zoogdieren uit. Zelfs van zulke groote dieren als het paard en de beer bedraagt de leeftijd niet meer dan 50 jaar, de leeuw wordt omstreeks 35 jaar oud, het wilde zwijn 25, het schaap 15, de vos 14, de haas 10, het eekhorentje en de muis 6 jaar. Nu weegt zelfs de trotsche steenarend niet meer dan 9, hoogstens 12 pond; hij staat dus in gewicht tusschen den haas en den vos in, die hij echter beiden, wat den leeftijd aangaat, 10 maal overtreft. Dit verschijnsel vindt zijne verklaring eener zijds in de veel grootere vruchtbaarheid der kleine zoogdieren, zoo als b. v. van de muis, het konijn, het varken, a n d e r z i j d s in de veel geringere slachting onder de jongen. Al is het moeilijk eene juiste berekening te maken van het cijfer dier omgekomen individu's, toch is het licht te begrijpen, dat de ontwikkeling van de jongen, die bij de zoogdieren binnen in het lichaam plaats heeft, een groot voordeel aanbiedt in vergelijking met de vogels; bij hen kan de verwoesting van de jongen eerst beginnen met de geboorte, terwijl bij de vogels deze reeds een aanvang neemt bij de ontwikkeling van de vrucht in het ei. Daarbij komt nog, dat veel zoogdieren hun jongen nog langen tijd beschermen tegen vijanden. Men mag hieruit afleiden, dat de kortste levensduur, die noodig is voor de instandhouding der soort, bij de zoogdieren een kleiner aantal jaren omvat dan bij de vogels.

Wij zullen niet afzonderlijk stilstaan bij alle klassen van het dierenrijk, ten einde te onderzoeken in hoeverre ook daar overeenstemming te vinden is met de bovengestelde regels. Dit zou ons trouwens op het oogenblik niet mogelijk zijn, aangezien van den leeftijd der meeste lagere dieren zoo goed als niets bekend is; eerst nu in onzen tijd in

vele groote steden aquaria verrijzen en op verschillende punten der zee kust, wij hopen ook weldra op die van ons land, blijvende zoölogische stations worden opgericht, uitsluitend gewijd aan de studie der zeedieren, is de mogelijkheid geboren, dat wij ook hieromtrent mettertijd meer kennis verkrijgen. De zekerste gegevens bezitten wij nog aangaande de insecten, die van oudsher het lievelingsonderwerp geweest zijn van de vrienden der natuur; op deze klasse willen wij dus nog een oogenblik uwe aandacht vestigen.

Het is u bekend, dat de meeste insecten eene gedaantewisseling doorloopen en daarbij drieërlei vormen vertoonen: van larve of rups, pop en volkomen insect. De duur van den eersten toestand, het larveleven, is zeer verschillend en schijnt voornamelijk af te hangen van de voedingswaarde der stoffen, waarvan zij leven, en de inspanning, die 't hun kost om deze te bemachtigen. De larven van de bijen ontwikkelen zich binnen 5 tot 6 dagen tot pop; zij worden gevoed met stoffen van hooge voedingswaarde, honig en stuifmeel, en zij behoeven weinig kracht te verspillen om hun voedsel meester te worden, dat dicht voor hen opgehoopt ligt. Niet veel langer hebben de larven van vele sluipwespen noodig, die parasitisch leven in andere insecten en zich voeden van de weefsels en sappen van hun gastheer. Ook de larven van de vleeschvlieg behoeven slechts 8 à 10 dagen voor hunne verandering tot pop, ofschoon het hun groote krachtsinspanning kost, om zich te boren onder de huid of in de weefsels van het doode dier, van wiens vleesch zij leven. Zes weken en langer duurt daarentegen het larveleven bij de bladete rupsen van de vlinders, overeenkomstig de geringere voedingswaarde van de bladen en de vele spierbeweging, die zij moeten verrichten, wat natuurlijk met sterkere stofwisseling en meerdere behoefte aan voedsel gepaard gaat. Bij zulke rupsen eindelijk, die van hout leven, duurt het larve-leven 2 tot 3 jaar! B. v. bij de *wilgenhoutrups* en de *houtwesp*. Maar ook sommige van dierlijk voedsel levende larven hebben een langen tijd noodig tot opbouw van hun lichaam, al heeft hun buit grootere voedingswaarde, daar zij deze niet alleen zeldzamer kunnen machtig worden, maar 't hun ook meer inspanning kost hun prooi in hun bezit te krijgen. Zoo duurt bij de larven van de welbekende glazemakers het leven 1 jaar, ja bij veel haften of zoogenaamde ééndagsvliegen 2 tot 3 jaar. Men zou uit dit laatste voorbeeld geneigd zijn af te leiden, dat er een wederkeerig verband bestaat tusschen den duur van het leven der larve en dat van het

volwassen insect, als zoude aan insecten van gelijke grootte en levensnelheid ook een gelijke levensduur zijn toegemeten, en dat de tijd, die in het eene geval het leven der larve langer duurde, werd afgetrokken van den levensduur van het volwassen insect en omgekeerd. Dit is echter geenszins het geval, zooals het feit bewijst, reeds vroeger in herinnering gebracht, dat bij bijen en wespen mannetjes en wijfjes een even lang larve-leven leiden, terwijl de duur van hun leven als volwassen insect een jaar verschilt.

Het leven van een volwassen insect duurt in het algemeen zeer kort; niet alleen eindigt het met de voortplanting, maar de periode van voortplanting zelve is slechts van korten duur, ja men kan zeggen is zoo kort mogelijk. De meikever-larve voedt zich 4 jaren lang met de wortels van planten, eer zij tot kever wordt, en dit met zooveel moeite verkregen, zoo verbazend samengestelde organisme van het volwassen insect heeft een zeer kortstondig bestaan; de kever sterft reeds eene maand ongeveer na het verlaten van zijn pophulsel. Wel zijn er onderscheidene voorbeelden bekend van kevers, die meerdere jaren (tot 6 toe) leefden; maar hierbij schijnt eene soort van schijndood in 't spel te zijn, dien men, in vergelijking met den winterslaap, met den naam van hongerslaap zou kunnen bestempelen, waarbij de levensverrichtingen tengevolge van het ontbreken van voedsel tot een minimum dalen. Men schrijft den winterslaap gewoonlijk toe aan de koude: de insecten zouden tengevolge van de lage temperatuur tot een soort van schijndood verstijven; dit is echter niet zóó. Bij de bijen b. v. vermindert in het begin van den winter ook de levendigheid van het dier wel aanmerkelijk, maar als de koude nog strenger wordt, worden de bijen weder levendig, loopen in de korf heen en wêer, »zoeken zich'', zooals bijenhouders zeggen, »door beweging warm te maken''. Wordt de vorst al te streng, dan sterven zij. Dat niet alleen de koude oorzaak is van die verstijving, blijkt wel daaruit, dat ook onder de keerkringen bij vele dieren een dergelijke periode voorkomt, die aldaar valt in den tijd van de grootste hitte en droogte. Daaruit blijkt dat het dierlijk organisme op verschillende wijzen kan gebracht worden in eene toestand van geringe levensuiting. Maar keeren wij tot ons onderwerp terug!

De straks medegedeelde korte levensperiode van den meikever is niet eens het sterkst sprekende voorbeeld van korten levensduur onder de insecten. De meeste dagvlinders leven korter, en onder de spinners zijn er verscheidene, b. v. de soorten der *zakdragers* (*Psychiden*), die slechts

enkele dagen, ja sommigen die minder dan 24 uren leven. Maar kortstondiger is nog het bestaan van het *haft* of Eëndagsvliegje, het welbekende insect, dat tegen St. Jan in 't laatst van Juni gedurende eenige dagen in dichte drommen boven sommige rivieren wordt gezien, en dat niet langer dan 4 à 5 uren leeft als volkomen insect. Tegen den avond kruipen zij uit het pophulsel; zoodra de vleugeltjes hard zijn geworden, verheffen zij zich in de lucht, de paring heeft plaats, zij laten zich op het water vallen, alle eieren worden op éénmaal afgezet en het leven is ten einde, het diertje sterft.

Het kortstondig bestaan van de insecten in volwassen toestand laat zich vrij wel verklaren. In de eerste plaats behooren zij tot de sterkst vervolgte dieren, die voor een menigte andere dieren tot voedsel bestemd zijn; maar tegelijkertijd behooren zij tot de vruchtbaarste dieren, die in korten tijd eene verbazende hoeveelheid eieren kunnen voortbrengen. In overeenstemming hiermede kan de instandhouding der soort in deze klasse niet beter verzekerd worden, dan door den levensduur zoo kort mogelijk te doen zijn en de voortplanting zoo snel mogelijk te doen plaats hebben.

Natuurlijk vindt men dezen regel, al naar omstandigheden, op zeer verschillende wijze toegepast; eene groote menigte samenwerkende oorzaken komen daarbij in het spel. Reeds de wijze, waarop de eieren worden afgezet, oefent daarop invloed uit. Indien b. v. de larven van het *haft* niet leefden in het slib op den bodem van het water, maar op de eene of andere zeldzame plant, dan moesten deze insecten hunne eieren, evenals de vlinders doen, in hoopjes op verschillende planten leggen en zouden zij daarvoor natuurlijk langer tijd noodig hebben. Zij zouden dan ook niet zóó lang zonder voedsel kunnen, zooals het *haft*, dat onvolkomen monddeelen heeft en geen voedsel gebruikt, zoolang als het leeft. Bij insecten, die parasitisch leven b. v., zal het bemachtigen van het voedsel en dientengevolge ook de groei en de voortplanting aan groote onregelmatigheden zijn onderworpen; zij zullen een taai leven moeten hebben, dat veel verdragen kan. Dit wordt bevestigd door de levensgeschiedenis van de *wandluis*; er is een voorbeeld bekend van een wijfje dezer soort, dat in een doos gedaan en vergeten werd, en na 6 maanden, zonder iets genuttigd te hebben, niet alleen nog leefde, maar bovendien door een kring van levende kleintjes was omringd.

Nog eene andere omstandigheid moet in aanmerking worden genomen, namelijk dat volstrekt niet alle insecten reeds in het bezit van

rijpe eieren zijn, wanneer zij uit de pop kruipen; bij vele kevers en vlinders worden deze eerst in den daaropvolgenden toestand rijp en ook meestal niet op eenmaal, maar in gedeelten. Dit hangt niet alleen af van de hoeveelheid voedselvoorraad, die gedurende het larveleven werd vastgelegd, maar staat ook in verband met het vliegvermogen. Insekten, die eene snelle en aanhoudende vlucht hebben, zooals de avondvlinders en de glazenmakers, kunnen niet bezwaard worden met eene groote hoeveelheid eieren, die tegelijk rijp zijn; bij deze soorten moet eene langzame ontwikkeling der eieren plaats hebben en daarmede tevens eene verlenging van den levensduur. Bij vlinders kan men bijna van trap tot trap nagaan, hoe het vliegvermogen zwakker wordt, zoodra de levensomstandigheden dit maar veroorloven, hoe nu de eieren ook veel sneller zich ontwikkelen, en de levensduur korter wordt, ja ten slotte tot een minimum daalt.

Trachten wij dit door een paar voorbeelden toe te lichten. Als de beste vertegenwoordigers van de vlinder-type mogen wij ongetwijfeld de beste vliegers, zooals de *Onrusten* en veel *Dagvlinders* beschouwen; niet alleen zijn bij hen de werktuigen van het vliegen het best ontwikkeld, maar dit is eveneens het geval met het werktuig van de voeding, de kenmerkende vlinderslurp, waarmee zij den honig uit de bloemen puren. Nu komen er evenwel onder de vlinders soorten voor (*spinners*), wier wijfjes haar groote vleugels niet meer tot behoorlijk kunnen gebruiken, wijl haar lichaam door eene verbazende hoeveelheid eieren, die tegelijk rijp worden, te zeer bezwaard wordt. Zulke soorten (de *stamuil* of *plakker*) kunnen haar eieren niet op van elkaar verwijderde punten brengen, maar leggen ze allen op één en de zelfde plek. Dat zij dit zonder nadeel voor haar broed kunnen doen, komt daar van daan, dat de rupsen op groote boomen leven, op welke nog veel meer rupsen voedsel kunnen vinden dan één wijfje voortbrengt. Zoodra de paring heeft plaats gehad, worden de eieren gelegd en korten tijd daarna sterft het diertje aan den voet van denzelfden boom, onder wiens wortels het gedurende den winter in poptoestand heeft gerust.

Bij de *zakdragere*, — zoo genaamd omdat de rupsen draagbare huisjes maken van stukjes grashalmen — ook tot de spinners behoorende, leggen de wijfjes al haar eieren eveneens op dezelfde plaats bij één; dicht bij den grond, tusschen het gras en mos, waarop de rupsen leven, brengt ook het wijfje haar leven door. Want als de wijfjesvlinder uit de pop komt, werpt zij niet eens haar pophulsel af, maar blijft daarbinnen

wonen, wordt bevrucht, legt eieren en sterft. Terwijl het mannetje goed ontwikkelde vleugels heeft, zijn deze bij het wijfje geheel achteruitgegaan, zoodat zij er niet eens gebruik van kan maken; een treurig voorbeeld voorwaar, waartoe de snelgewiekte vlinder, het zinnebeeld van vlugheid en bevalligheid, dalen kan!

Blijkt uit de aangehaalde voorbeelden reeds voldoende hoe de levensduur afhangt van de uitwendige levensvoorwaarden, nog sterker treedt dit aan den dag bij de in koloniën levende insecten.

Bij de bijen, wespen, mieren en termieten is de duur van het leven verschillend voor beide geslachten; hier leven de wijfjes lang en de mannetjes kort, een verschijnsel, waarvan de oorzaak zeker moet gezocht worden in een zich schikken naar de uitwendige levensvoorwaarden. Zoo wordt de bijenkoningin, gelijk men weet het eigenlijke wijfje van de kolonie, 2 tot 3 jaar, ja dikwijls 5 jaar oud, terwijl de mannelijke bijen of darren hoogstens 4 à 5 maanden leven. Aan JOHN LUBBOCK, den beroemden Engelschen natuuronderzoeker, is het gelukt wijfjes en arbeiders van mieren 7 jaar lang in het leven te houden, een voor insecten hoogst ongewoon verschijnsel — terwijl de mannetjes niet langer leven dan eenige weken. Dit laatste feit laat zich daaruit verklaren, dat de mannetjes noch voedsel aanbrengen, noch medehelpen aan het bouwen van het nest. Hun nut voor de kolonie houdt op, zoodra de paring heeft plaats gehad, en van uit het nuttigheidsstandpunt valt het licht te begrijpen, dat de levensduur van dergelijke onnutte kostgangers niet langer gemaakt werd.

Geheel anders wordt de zaak, waar het de wijfjes geldt. Natuurlijk is op zich zelf een lange voortplantingsperiode en daarmee gepaard gaande groote vruchtbaarheid voordeelig voor de instandhouding der soort; evenwel vervalt het nut hiervan voor de meeste insecten, wijl toch het grootste aantal individuen aan vijanden ten prooi valt. Daarvoor bestaat nu in het onderhavige geval volstrekt geen gevaar. Als de bijenkoningin is teruggekeerd van de bruiloftsvlucht, blijft zij voortaan binnen de kolonie, zonder deze ooit te verlaten. Daar is zij tegen vijanden en andere gevaren nagenoeg volkomen beveiligd; duizende met angels gewapende arbeiders beschutten haar, voeden haar, kortom er bestaat de grootste waarschijnlijkheid, dat geen dood door noodlottig toeval haar treffen zal. Hetzelfde geldt ook voor de vrouwelijke mieren; in beide gevallen ligt in een langen voortplantingsduur een voordeel voor de soort opgesloten. Dat in dit geval zeer waarschijnlijk eene verlenging van den levensduur heeft plaats

gehad, mogen wij daaruit afleiden, dat de vermoedelijke voorouders van de bijen en wespen, de zoogenaamde *plantenwespen*, die niet in kolonien leven, ook in beide geslachten slechts een korten levensduur bezitten.

Zoo valt het, naar hetgeen is voorafgegaan, wel niet te betwijfelen, dat de levensduur eene veranderlijke grootheid is, die niet alleen bepaald wordt door de natuur van het organisme, maar waarop ook wel degelijk de uitwendige levensomstandigheden haren invloed uitoefenen. Indien bij eene soort lichamelijke wijzigingen optreden, indien zij nieuwe gewoonten aanneemt, zal ook in de meeste gevallen de levensduur eene verandering ondergaan; en er is geen twijfel aan, dat ook hierbij »de Natuurkeus», die steeds tracht voordeelige eigenschappen in stand te houden en te versterken, een groote rol speelt. Evenals iedere lichamelijke eigenschap kleine individueele afwijkingen vertoont, zal dit ook met den levensduur het geval zijn en het is bekend, dat zij ook onder de erfelijke eigenschappen behoort, die overgaan van de ouders op het kroost; zoodra nu de langst levende individuen eener soort op hun soortgenooten iets vooruit hebben in den strijd om het leven, zullen zij langzamerhand het heerschende ras worden en omgekeerd.

Tot zooverre is het vraagstuk vrij eenvoudig; moeilijker evenwel is het aan te toonen, welke veranderingen in de eigenschappen der samenstellende deelen van het lichaam noodig zijn, opdat het leven verkort of verlengd worde; moeilijker te bepalen, welke wijzigingen in het inwendige van het organisme moeten optreden, om den natuurlijken dood te weeg te brengen. Met andere woorden de vraag te beantwoorden: wat is de oorzaak van den dood?

De veranderingen in het organisme, die bij de hoogere gewervelde dieren den natuurlijken dood voorafgaan, zijn het nauwkeurigt bij den mensch bestudeerd. Als de oude dag komt, wordt het bloed armer, de ademhaling wordt minder krachtig; de temperatuur van het lichaam neemt een weinig toe, zoodat de bejaarde meer gevoelig is voor koude; de spijsverteringsorganen worden minder sterk; de wanden der slagaderen worden hard door het opnemen van minerale stof en verliezen hun veerkracht, de aderen worden wijder en de bloedsomloop heeft niet behoorlijk meer plaats; de tanden worden door bederf aangetast en vallen uit; de kraakbeenderen worden beenig en hard; de huid wordt rimpelig en droog en haar ademhaling en afscheiding geschiedt minder volkomen; het haar wordt wit; de lengte en het gewicht nemen af. Langzamerhand

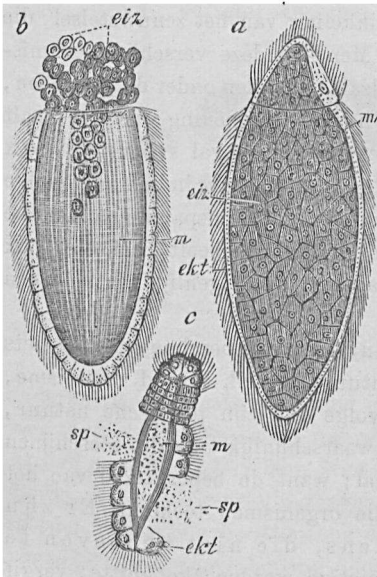
worden de spierbewegingen minder krachtig en vast; de hand begint te beven en het hoofd te schudden, de gang wordt slepend. De kraakbeenderen van het strottenhoofd verbeenen, de stembanden verliezen hun veerkracht en de stem wordt een schrill geluid. De doorschijnende middenstoffen van het oog worden troebel en ondoorzichtig; de afstand van duidelijk zien wordt grooter, zoodat de oude van dagen vérziende wordt; het fijne mechanisme van gehoorvlies en gehoorbeentjes wordt aangetast, zoodat doofheid volgt en zelfs het gevoel wordt minder fijn. Langzamerhand worden de verstandelijke vermogens zwakker, het geheugen neemt af en gaat ten slotte geheel verloren. Ziedaar in korte trekken een beeld van de eigenaardige wijzigingen, welke met den ouden dag in de weefsels optreden en hun normale werking belemmeren, veranderingen die, al grooter en grooter wordende, ten slotte of onmiddellijk tot den dood aanleiding geven of middellijk den dood ten gevolge hebben, wíjl zij het organisme ongeschikt maken om aan kleine nadeelige invloeden van buiten weerstand te bieden.

De oorzaak dezer veranderingen schijnt voor de hand te liggen; immers evenals de deelen van elk werktuig aan slijting onderhevig zijn, zullen ook de cellen, waaruit de weefsels zijn opgebouwd, door het werk dat zij vervullen, langzamerhand afslijten.

Inderdaad ware het vraagstuk hiermede opgelost, indien de cellen der weefsels gedurende het geheele leven dezelfde bleven. Maar volgens den tegenwoordigen stand onzer kennis is het niet twijfelachtig, dat die cellen voortdurend vervangen worden, dat talrijke generaties van cellen elkander, zoolang het leven duurt, onophoudelijk afflossen. Miljoenen van bloedlichaampjes gaan in het bloed voortdurend te gronde en worden door nieuwe vervangen; op alle in- en uitwendige oppervlakten van het lichaam worden onophoudelijk talloze cellen afgestooten en nieuwe weder gevormd; de werkzaamheid van de meeste klieren gaat gepaard met celwisseling, ja haar afscheidingsproduct bestaat meestal uit te gronde gegane cellen. De stelling schijnt inderdaad geoorloofd, dat het levensproces der dieren gepaard gaat met eene voortdurende wisseling van de samenstellende elementen der meeste weefsels. Maar indien deze opvatting waarheid bevat, dan ligt het voor de hand de oorzaak van den dood niet te zoeken in de afslijting der afzonderlijke cellen, maar in eene beperking van het vermogen der cellen om zich te vermenigvuldigen, m. a. w. zich voor te stellen, dat de dood deswege optreedt, dat de weefsels niet tot in

het oneindige weder vernieuwd kunnen worden, wijl het vermogen der cellen om zich door deeling te vermenigvuldigen niet onbegrensd is. Wij bedoelen daarmede geenszins, dat de onmiddellijke oorzaak van den dood nu juist ligt in het ontbreken dezer plaatsvervangende cellen; ongetwijfeld zal het levenseinde meestal reeds daar zijn, voor het vermogen der cellen om zich te vermenigvuldigen geheel is uitgeput, want er zullen reeds storingen in de levensverrichtingen optreden, indien de vervanging der verbruikte cellen langzamer begint te gaan en onvoldoende te worden.

Men vergeete evenwel niet dat geenszins bij alle dieren aan den dood een dergelijk tijdperk van teruggang of inwikkeling, gelijk het genoemd wordt, voorafgaat. Dit mag men afleiden uit het feit, dat bij vele lagere dieren de dood onmiddellijk optreedt na de voortplanting, terwijl het organisme ongetwijfeld nog volkomen levenskrachtig is. Een merkwaardig voorbeeld daarvan, waarbij de dood zoo snel volgt



ORTHONECTIDEN.

a. Wijfje, geheel gevuld met eieren (eiz);
 b. hetzelfde, met naar buiten tredende eieren (eiz) na verlies van het voorste lichaamsgedeelte; c. mannetje, op het oogenblik dat het zaad (sp) naar buiten treedt, door barsting van den lichaamswand.

op de voortplanting, dat deze wel als de oorzaak daarvan mag worden beschouwd, treffen wij aan in eene eigenaardige groep van kleine parasitische diertjes, die leven binnen in het lichaam van Inktvissen, Zeesterren enz., de *Orthonectiden*. Het lichaam van het wijfje bestaat hier uit niet veel meer dan een dunwandigen zak, die van buiten bekleed is met trilhaartjes, waarmede zij rondzwemmen, en die van binnen met eieren is gevuld; er is geen mond en geen darmkanaal, zooals trouwens ook bij andere parasitische dieren, de lintworm b. v. Is nu de tijd daar, dat de eieren rijp zijn, dan barst het dunne vlies; aan het vooreinde wordt als 't ware een kapje afgestooten en de eieren treden naar buiten en het laat zich begrijpen, dat de gescheurde dunne lichaamswand niet in staat is alleen voort te leven. Bij de kleinere mannetjes heeft nagenoeg hetzelfde plaats; ook hier scheurt de lichaams-

mannetjes heeft nagenoeg hetzelfde

wand om het zaad gelegenheid te geven vrij te komen, ten einde de eieren te kunnen bevruchten.

Zoo was het reeds lang bekend, dat bij de bijen het mannetje sterft bij de paring, en men meende, dat hij werd doodgebeten door de koningin. Hernieuwde onderzoekingen hebben echter bewezen, dat dit niet het geval is, maar dat het mannetje tijdens de paring plotseling sterft, en dat de koningin, om zich te bevrijden van het lijk, het lichaam van het paringsorgaan afbijt. Reeds vroeger zagen wij, dat vele vlinders, ééndagsvliegjes en andere insecten onmiddellijk sterven, nadat zij eieren hebben gelegd.

Dergelijke gevallen eener noodlottige werking van de voortplanting zijn echter slechts uitzonderingen en men kan haar geenszins als de uitsluitende oorzaak van den natuurlijken dood beschouwen, zooals door sommige natuuronderzoekers gedaan wordt; wij hebben hier veeleer te doen met eene bovenmatige verstoring van het evenwicht in het levensproces, eene plotselinge overprikkeling van het zenuwstelsel, die niet spoedig genoeg te herstellen is. Men kan deze verschijnselen misschien 't best vergelijken met die zeldzame gevallen onder de menschen, waarin de dood het gevolg is van hevige aandoening; zoo verhaalt de geschiedenis, dat SULLA tengevolge van een aanval van drift, LEO X door hevige blijdschap stierf. Want het staat vast, dat, indien tengevolge van de eene of andere oorzaak de groote krachtsinspanning of sterke overprikkeling bij genoemde insecten niet plaats heeft, het dier ook nog eenigen tijd langer leeft; men mag hier dus eigenlijk niet spreken van een natuurlijken dood.

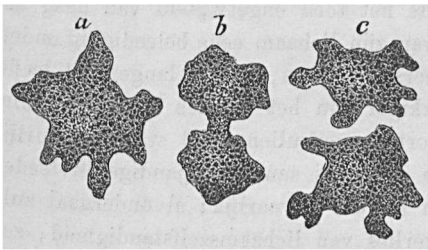
Allicht zou men geneigd zijn den dood te beschouwen als iets noodzakelijks, verbonden aan de natuur van elk levend organisme, even goed als b. v. het ijs, tengevolge van zijn physische natuur, soortelijk lichter is dan water. Hoe waarschijnlijk ons dit toeschijnen moge, is het toch geenszins het geval; want de beperktheid van het leven is geen eigenschap, die aan alle organismen toekomt. Er zijn een groot aantal lagere wezens, die niet behoeven te sterven. Natuurlijk kunnen zij vernietigd worden; kookhitte, vergif enz. kunnen hen wel doodden, maar zoolang hunne levensvoorwaarden behoorlijk vervuld worden, zóó lang leven zij ook.

Wij bedoelen hier vele éencellige diertjes en planten, infusiediertjes, amoeben, éencellige wieren en dergelijke; deze wezens bestaan slechts uit ééne cel, uit een klompje korrelige eiwitstof, die de grondstof uitmaakt van alle levende weefsels en die met den naam van pro-

toplasma bestempeld wordt, waardoor al de verrichtingen van het leven, gevoel, beweging, voeding, voortplanting tot stand komen. Hebben deze organismen eene zekere grootte bereikt, dan deelen zij zich eenvoudig in twee stukken, die volkomen even groot zijn, die dezelfde samenstelling bezitten, zoodat als de deeling is tot stand gekomen, het onmogelijk is te zeggen, wie van de beide helften de oudste, wie de jongste is, wie de moeder, wie het kind. Hebben deze beide nieuwe individu's weder dezelfde grootte bereikt als hun voorganger, dan zullen zij op dezelfde wijze zich voortplanten. Op die wijze wordt eene oneindige reeks van individuen geboren, waarvan elk zoo oud is als de soort zelve, elk het vermogen in zich heeft tot in het oneindige en onder steeds nieuwe deeling voort te leven.

Men ziet, dat ten opzichte van deze wezens de gewone begrippen van leven, voortplanting, ouderdom enz. niet van toepassing zijn, dat men bij hen dus ook niet van dood spreken kan.

Het groote verschil tusschen de genoemde lagere dieren en de



AMOEBAEN OF SLIJMDIERTJES.

a. In kruipenden toestand; *b.* op het oogenblik van deeling; *c.* in twee helften gedeeld.

hoogere bestaat daarin, dat terwijl gene slechts uit ééne cel bestaan, deze laatste uit meerdere cellen zijn opgebouwd, en wel cellen, die niet aan elkander gelijk zijn, waarvan sommigen voor de voeding, anderen voor de voortplanting zorgen, sommigen belast zijn met de instandhouding van het individu,

anderen met de instandhouding der soort. Bij hen bestaat dus eene soort van tegenstelling tusschen wat wij kunnen noemen lichaams-cellen en voortplantings-cellen. Niet door de geheele rij van de hoogere dieren is deze tegenstelling even scherp; want bij de laagst georganiseerden onder hen bezitten ook de lichaams-cellen nog in die mate het vermogen van voortplanting, dat een klein groepje cellen, een stukje van het lichaam, in staat is tot een geheel nieuw dier aan te groeien. Dit is b. v. het geval bij de sponzen, bij de zoetwaterpolyp, sommige wormen enz. Maar hoe samengestelder het organisme wordt, des te scherper scheiden zich beiderlei soorten van cellen van elkaâr af. Volgens het beginsel van verdeling van arbeid verloren de lichaams-cellen meer en meer het vermogen stukken van het organisme nieuw te vormen en

werd het vermogen der voortplanting van het individu beperkt tot de geslachts-cellen. De voortplantings-cellen nu konden het vermogen van begrensde vermenigvuldiging niet verliezen, want anders zoude de ondergang der soort daarvan het gevolg geweest zijn; maar bij de lichaams-cellen ging, zooals ons de ervaring leert, deze eigenschap verloren, zij werden beperkt tot een bepaald getal generaties.

Bij ééncellige dieren kon de natuurlijke dood niet optreden, wyl individu en voortplantingscel nog één en dezelfde zijn; bij de veelcellige organismen werd de dood mogelijk, wyl lichaams- en voortplantings-cellen zich scheidde.

Dat het verschijnsel van beperkte celvermenigvuldiging nu eenmaal optrad, moet waarschijnlijk daaraan worden toegeschreven, dat het onmogelijk is een dier geheel te beveiligen tegen vijandige invloeden. Gesteld een der hoogere dieren bezat het vermogen eeuwig voort te leven, zoo zou dit toch niet van nut zijn voor de soort. Want al ontging zulk een onsterfelijk individu nu ook bepaald vernietigende invloeden, zoo zoude het toch ongetwijfeld van daag aan deze, morgen aan gene plaats van zijn lichaam eene belediging ondergaan, die niet meer geheel te herstellen was, en hoe langer het leefde des te onvolkomener en gebrekkiger zou het worden en des te minder geschikt om de rol der soort te vervullen. Wel staan natuurlijk de lagere ééncellige organismen eveneens aan die vijandige invloeden bloot, maar deze zijn voor hen minder gevaarlijk; al ondergaat zulk een infusiediertje een klein verlies van lichaamszelfstandigheid, zoo herstelt het zich spoedig weer. Een nadeelige uitwerking als de hoogere dieren ondervinden zij daarvan niet, daartoe zijn zij te eenvoudig bewerktuigde.

Uit het voorafgaande blijkt dus de noodzakelijkheid der voortplanting en het doelmatige van den dood in de natuur; want afgesleten individuen hebben geen waarde voor de soort, ja zijn zelfs schadelijk, wyl zij de plaats innemen van betere. Onder den invloed van de »Natuurkeus" moet het leven zooveel verkort zijn, als nuttig was voor de soort, en beperkt zijn tot dien duur, die de beste waarborgen aanbodt tot het bestaan van levenskrachtige individuen.

Ziedaar, geachte lezer, het probleem van »Levensduur en Dood" niet verklaard, het zij verre van mij dit te hebben willen beproeven, maar eenigermate toegelicht van het standpunt der ontwikkelingsleer, die zich de organische wereld voorstelt als het product van voortdurende wording, ontwikkeling en vooruitgang. Hoeveel raadselen de

ons omringende natuur nog voor ons oog verbergt en misschien immer verbergen zal, de denkende mensch gevoelt behoefte een blik te slaan in haar wondervol raderwerk, wil trachten de drijfveeren aan te wijzen die haar tot ontwikkeling brachten, de middelen uit te vorschen, door welke zij wordt in stand gehouden. Gelijk een onzer beste natuuronderzoekers (WEISSMANN) in zulke schoone woorden het heeft uitgesproken: »zonder hypothese is geen waar natuuronderzoek mogelijk. Zij is het dieplood, waarmede wij den oceaan van onbegrepen verschijnselen peilen, om daarnaar den verderen koers van ons onderzoekingschip te richten. Wie bij zijn onderzoek zich niet laat leiden door theoretische beschouwingen, doet als de zeeman, die in dikken nevel op goed geluk verder gaat zonder den weg te verkennen en zonder kompas. Men komt ook op deze wijze ergens terecht; maar of men geraakt in eene woestenij van onbegrepen feiten, of in een gebied, waar de wegen duidelijk met elkaar in verbinding staan en naar een bepaald doel leiden, dat is dan eene zaak van het toeval, hetwelk in de meeste gevallen ons niet gunstig zijn zal”.

Leiden, 1886.