

DARWIN EN DE VRIES, OF MUTATIE- EN TEELTKEUSTHEORIE

DOOR

Dr. P. G. BUEKERS.

De wetenschap is als een hooggebergte. Ver voor ons, met den top in de wolken, ligt een reus, en wij willen hem bestijgen. Eerst langs eenen, dan langs een anderen kant doen wij daartoe een poging. Wij falen, na eidelooze inspanning, maar dit falen is slechts een prikkel te meer, die den drang om ons doel te bereiken versterkt. Dan eindelijk meenen wij er te zijn, en ziet, rondom rijzen nog hoogere rotsgevaarten op, voor en achter ons, die eerst door wolken voor onzen beperkten blik waren verborgen. Zij zijn steiler en meer onbegaanbaar, dan die wij achter ons hebben. Toch aarzelen wij niet om ook daaraan op nieuw onze kracht te beproeven, om ook met de nieuwe, schijnbaar nog minder overkomelijke moeielijkheden den strijd aan te binden. In plaats van ons te ontmoedigen zal dit ons aanvuren. Al dringt ook meer en meer de gedachte, de overtuiging zich aan ons op, dat een einddoel, een top, waar er geen meer achter en boven staat, die ons een volkomen vrij, door niets beperkt overzicht zal gunnen, voor ons onbereikbaar is, — wij kunnen den aandrang om te weten niet weêrstaan. Juist het vooruitzicht, dat er altijd nog wat te bestijgen, nog wat te overwinnen en op te ruimen zal blijven, hoe hoog wij ook klimmen, juist dat onbereikbare is het kenmerk van het ideale. Het streven daarnaar is echt en zuiver menschelijk.

Er zijn er, die dit afkeuren. De een doet dat, omdat alle streven naar het schijnbaar onbereikbare hem dwaas en nutteloos voorkomt. Wij zijn nu eenmaal niet geschikt of bestemd om zoo iets te kunnen ondernemen, zeggen zij; die ongerepte oorden mogen door menschenoogen niet aanschouwd, door menschenvoeten niet betreden worden. Weer anderen beweren, dat het geheel een hersenschim is,

een spel der wolken met onze verbeelding, dat wat wij zoeken en willen doorgronden, wat wij van aangezicht tot aangezicht willen aanschouwen, niet bestaat en niet kan bestaan.

Onder wie van de tegenovergestelde meening zijn vallen nog weer twee groepen te onderscheiden. Sommigen blijven thuis en beneden. Hij doet daar metingen en houdt bespiegelingen, maakt vergelijkingen en verdiept zich in beschouwingen, om zoo den weg en de manier van reizen te vinden, die tot het doel moeten leiden! Met verrekijker en sextant bekijkt en meet hij de bergmassa en maakt daaruit op hoe hoog zij is, hoe zij is samengesteld en hoe het onderling verband bij hare deelen zou kunnen, ja, moet zijn. Hun werk is dankbaar, in zooverre, dat het de meeste navolgers en ook bestrijders zal vinden. Want eindeloos als het gebied der mogelijkheden is, zal ook het aantal meeningen voor en tegen, zijn, dat ten beste wordt gegeven.

Anderen, weinig in aantal, doch krachtig van wil die volhardingsvermogen en moed genoeg hebben, die in voldoende mate een koel hoofd paren aan vasten voet en zekere hand, aan helderen blik en scherp overleg, aan vindingrijken geest en zekerheid van de juistheid van hun inzicht, slechts die enkele begaafden en bevoorrechten zullen zeggen: „Nee, het doel *moet* bereikbaar zijn, en de eenige zekere en veilige weg om het zoover te brengen is *doen en zien* met eigen oogen. Breng ik het niet ver, ook het banen en toegankelijk maken voor ieder van een kort eind weegs omhoog, zal zijn nut hebben en kan alleen voor anderen de gelegenheid openen om verder te komen.”

Hij begint zijn reis en de anderen oogen hem na. De beste en welwillendste onder deze toeschouwers wenschen hem alles goeds, maar trekken de schouders op, overtuigd dat zij gelijk hebben, waar zij beweren, dat alle pogingen verkeerd zullen afloopen. Anderen, die hem met hun kijker volgen, zien al dadelijk dat hij verkeerd gaat; zij weten, beter dan hij, hoe hij zijn weg heeft te kiezen, en ook al van te voren hoe ver hij het zal brengen waar hij aan zal landen en waar hij den onoverkomelijken hinderpaal zal vinden, die het hem onmogelijk zal maken om verder te gaan.

Zulk een bergtop, om mijn wel wat breedvoerige vergelijking te eindigen, die ons verleidelijk tegenblinkt, hoog in de lucht, is de kennis van het ontstaan der levende natuur, zooals zij zich thans aan ons voordoet, het antwoord op de vraag, hoe dat heerlijk samenstel van werkingen en vormen is ontstaan op de vraag, zoo oud als het menschedom; vanwaar komt dat alles, vanwaar komen wij zelf.

Toen indertijd GALILEI zijn denkbeelden over de zwaartekracht, over het verband tusschen beweging, kracht en massa bekend maakte,

wekten zijn beweringen tal van voor- en tegenstanders op, die hem breedvoerig en afdoend bewezen, de een dat hij gelijk, de ander dat hij ongelijk had. In hun studeerkamer zetten deze heeren geleerde betogen op, die zonneklaar aantoonde, hoe de natuur moest werken. GALILEI liet hen praten en schrijven en discussieeren, en deed zijn bekende proef op den toren van Pisa. Met een eenvoudig, voor ieder kind onweerlegbaar feit bracht hij allen tot zwijgen.

Wederom toen TORRICELLI beweerde, dat de lucht gewicht bezat en dus drukking uitoefende, werden veel hoofden en veel pennen vaardig. De tegenstanders werden tot zwijgen gebracht door de bekende proef te Clermont, met barometers op verschillende hoogte. Het uit de nieuwe leer voorspelde verschil in barometerstand of luchtdrukking bleek uit de waargenomen cijfers zoo overtuigend, dat alle tegenpraak tot zwijgen werd gebracht.

Misschien nog sprekender voorbeeld van de superioriteit van dit middel, *de proef* of het experiment, als grondslag voor wetenschappelijk onderzoek, ook van schijnbaar of althans onmiddellijk niet waarneembare dingen, is in de geschiedenis der natuurwetenschappen de wijze waarop LAVOISIER den grondslag heeft gelegd voor de wetenschappelijke scheikunde. Zonder zijn eenvoudige aanwending van de weegschaal zou de Berlijnsche chemicus EMIL FISCHER nu niet mooi op weg zijn om langs kunstmatigen weg eiwit te bereiden, de stof, die de geheimzinnige drager en bron is van alle leven.

Wel is waar kan ook en moet vaak menschelijk denkvermogen eerst den weg banen tot experimenteel onderzoek. Een merkwaardig voorbeeld daarvan zijn de theorieën over het ontstaan van ons zonnestelsel van KANT en LAPLACE. Wel honderd jaren later hebben KIRCHHOFF en BUNSEN, met hun spectraalanalyse, ons het middel aan de hand gedaan om met onze oogen een der feiten, die den grondslag van die theorieën uitmaken, te aanschouwen. Een voorbeeld is ook de theorie van LYELL, volgens welke de geologische gesteldheid van de aardkorst de vrucht is van zeer langzame en geleidelijke veranderingen, en niet van geweldige omwentelingen of kataklysmen, waaraan men vroeger zoo veel verschijnsels op dat gebied meende te moeten toe schrijven. De rechte wetenschappelijke waarde heeft die theorie pas verkregen door de onmiddellijke waarneming van het feit, waarop zij berust: het overal langzaam rijzen of dalen van den bodem.

Deze en de vele andere voorbeelden, die in de geschiedenis van der menschen weten voor het grijpen liggen, kunnen aantonen, dat zulke theorieën nuttig, zool niet noodig zijn.

De strijd, dien zij steeds doen ontbranden, geeft vanzelf aanleiding tot veel en velerlei onderzoek, bij voor- en tegenstanders,

die argumenten en gronden op moeten sporen, om de juistheid van hun verdediging of bestrijding te bewijzen.

Zelfs een theorie of een hypothese, die van den aanvang af het teeken van onwaarheid draagt, kan daarvoor hoogst nuttig zijn.

Zij heet dan werktheorie of werkhypothese.

Toch zijn aan het gebruik van deze middelen voor wetenschappelijk onderzoek, aan deze maatregelen om de wetenschap vooruit te brengen en om tot een juist inzicht in de feiten te komen, niet gering te achten gevaren verbonden.

Voor vele, ook heldere hoofden en scherpe geesten is het theoretiseeren, het houden van beschouwingen een verleidelijk ding. Dan gaat men vaak zóó ver om zelfs tastbare feiten, zoo al niet om te keeren of zelfs te ontkennen, dan toch hun beteekenis te verkleinen of zelfs geheel van onwaarde te achten. Als een betoog gesteund of zelfs gedragen wordt door de overweging, dat wij ons iets niet voor kunnen stellen en dat wij ons het tegenovergestelde daarentegen zeer goed kunnen denken, dan herinnert mij dat altijd aan het versje op een windwijzer, van meester Pennewip's leerling :

Ik sta op een schoorsteen vol met roet,

En wijs aan den wind hoe hij waaien moet.

Ook nog op andere wijze is theoretiseeren gevaarlijk.

Als de bergbeklimmer van onze vergelijking, na tot zekere hoogte gekomen te zijn, terugkeert en zijn ervaringen meêdeelt, heeft hij het recht om ons oor te vragen voor de mededeelingen over hetgeen, naar hij meent nu reeds uit zijn ervaringen valt af te leiden, voor zijn verwachting van wat later door hem of door anderen zal worden gevonden, bij het verder doordringen en hooger stijgen. Beter dan wij, die beneden bleven, is hij dan tot oordeelen in staat; meer recht dan ons, komt hem toe om in beschouwingen daarover te treden en voor die beschouwingen onze welwillende aandacht te vinden.

Wel is waar kan hij dan te ver gaan of te haastig zijn, maar dit rechtvaardigt nog niet de velen, die hem dan het werk uit de hand nemen. Die al te ijverige volgelingen en bewonderaars meenen dan vaak, dat alles reeds is gewonnen en dat zij nu precies kunnen zeggen hoe de bewuste bergtop er uitziet en gebouwd is, ja hoe het met *alle andere bergtoppen* van de wereld moet zijn.

De geheele vorige eeuw, die ook in de oogen van het verste nageslacht belangrijk zal blijven om den reusachtigen vooruitgang, ja, de wedergeboorte van de natuurwetenschappen, en daarmee van al ons denken en doen op stoffelijk en geestelijk gebied, de geheele negentiende eeuw door is er gewerkt en gestreden, gezocht en gestreefd om een verklaring te vinden van de verschijnsels en van de vormen, die de levende natuur ons te zien geeft.

Mannen als LAVOISIER, LAMARCK, GEOFFROY, ST. HILAIRE, GOETHE, DARWIN maakten zich vrij van de vooral op autoriteitsgeloof berustende meeningen en van den denksleur, van den druk der denkbeelden, die gedeeltelijk nog van ARISTOTELES en van de middel-eeuwen her op het menschelijk weten drukten. Zij gingen den berg op, om met eigen oogen te zien.

Als wij nagaan hoe nog in onze dagen de zee der wetenschappelijke meeningen en voorstellingen op en neer deint en golft en bruist, dan zijn wij geneigd hun resultaten gering te schatten en niet hoog aan te slaan. Zij hebben echter den ban gebroken. Zij hebben bewezen, dat het wereldstelsel, dat toen leefde in de wetenschappelijke voorstellingen, een kolos was, die op leemen voeten stond.

Toen kwamen DARWIN en WALLACE — ik geef geen overzicht van den historischen gang van zaken, — de uitkomsten van hun onderzoekingen en de beteekenis van hun waarnemingen in Zuid Amerika en in den Indischen archipel bekend maken en, voor een beschouwing, die een, nooit te voren geziene revolutie teweegbracht in het weten en denken der menschen, in ongelooflijk korten tijd, werd hun opvatting en voorstelling een wetenschappelijk voldongen feit.

Op een vergadering van den Verein deutscher Naturforscher und Aerzte, ik meen in 1860, wilde HAECKEL DARWIN'S » ontstaan der soorten« ter sprake brengen. De geleerde heeren toonden door morren en schuifelen hun afkeuring en vergaten hun deftigheid zoover, dat zij het bespreken van zulk een onzin op een ernstige bijeenkomst onmogelijk trachtten te maken.

Weinig jaren daarna werd op een congres derzelfde vereeniging, met groote geestdrift en onder stormachtig gejuich, een voorstel aangenomen om een deputatie van voormannen der wetenschap af te vaardigen, die den grijzen DARWIN in zijn woonplaats geluk zou gaan wenschen met zijn zeventigsten verjaardag!

Wij ouderen, die den strijd meëmaakten, tusschen '60 en '70, weten dat nog wel, maar voor de jongeren, voor wie dat bij den steeds snelleren gang, die de biologische wetenschappen gaan, al in het verre verleden ligt, is de herinnering aan zulke buitengewone gebeurtenissen wel eens nuttig.

Dat is het vooral nu in onze dagen het »Darwinisme« weer veel en velerlei bestrijding vindt.

Daarover wil ik hier het een en ander meêdeelen.

Ik zal het niet hebben over hen, die daaraan nog altijd, zij het ook meer aarzelend dan vroeger, meêdoen, op grond van den strijd met hun godsdienstige en ethische inzichten. Die bestrijding kunnen wij gerust buiten beschouwing laten. Meestal loopt zij over dingen en wordt zij gevoerd tegen feiten, die niet eens bestaan; tegen haastige

en oppervlakkige, vaak onwelwillende gevolgtrekkingen, die onjuist zijn. Die bestrijders beweren eerst dat wolken bergtoppen zijn en toonen dan aan, dat men die toppen niet kan bestijgen.

Maar ook van den kant der wetenschap staat het »Darwinisme« tegenwoordig bloot aan ernstige bestrijding. Dit gaat zoover dat een wetenschappelijk vrij hoog staand bioloog, FLEISCHMANN, een groot werk uitgaf onder den titel: »Aan het sterfbed van het Darwinisme.«

Groot gejuich in het kamp van de velen, die deze theorie of beter gezegd de vaak onjuiste gevolgtrekkingen daaruit, niet in overeenstemming kunnen brengen met hun ethische en godsdienstige wereldbeschouwing.

Het is niet moeielijk om aan te toonen, dat dit gejuich voorbarig is. Ik zie in het werk der wetenschappelijke bestrijders van het »Darwinisme« juist een versterking van het beginsel, waarop het berust. Hun ontdekkingen en onderzoekingen hebben nieuw leven ingeblazen aan de hoofdzaak van DARWIN's onsterfelijk werk, de ontwikkelings- of evolutieleer. Die leer wordt daardoor juist vaster dan ooit gegrondvest.

Wat zegt onze beroemde HUGO DE VRIES, die in de rij van de door mij bedoelde bestrijders vooraan staat, zelf?

»Mijn werk moet zich volkomen aansluiten bij de beginselen van DARWIN; het moet een grondige en scherpe ontleding geven van de denkbeelden over variabiliteit, erfelijkheid, selectie en mutatie, die noodzakelijkerwijze in zijn tijd nog vaag waren. Het is een eisch der rechtvaardigheid om er hier op te wijzen, dat DARWIN voor het wetenschappelijk onderzoek op dit gebied zulk een breeden grondslag heeft gelegd, dat na een halve eeuw nog veel vraagpunten van groot belang ter beantwoording over zijn gebleven.»

Het hoofdbeginsel der ontwikkelingsleer blijft onwrikbaar staan, »rustig midden in de golven«.

Dat zien zij, die buiten het wetenschappelijke strijdperk staan, over het hoofd. Ik meen, dat de poging, die ik hier waag, om in het licht te stellen waarover het dan werkelijk wel gaat, en om dit duidelijk te maken aan den breeden kring van ontwikkelden, die wel groot belang stellen in deze vragen, maar zich in wetenschappelijke onderzoekingen niet kunnen verdiepen, wel de moeite waard is.

De vraag is dan niet of de tegenwoordig levende vormen, den mensch niet uitgesloten, zich uit lagere vormen hebben ontwikkeld, maar *hoe die ontwikkeling in zijn werk is gegaan.*

Eerst eenige feiten.

In de natuur kunnen wij geen twee levende lichamen aantreffen, die volkomen aan elkander gelijk zijn.

Ieder is ten uiterste verbaasd over de, trouwens ook zeer zeldzame, gelijkenis tusschen twee menschen, tweelingen, als die zoo sterk is, dat zelfs de naaste familieleden hen niet dan met moeite van elkander kunnen onderscheiden. Dat een zoo eenvoudig »patroon« als een menschegezicht zulk een oneindige verscheidenheid vertoont, dat het hoogst zeldzaam is, wanneer een gelijkenis tot persoonsverwarring leidt, is een feit, waarmee iedereen vertrouwd is. Gebeurt ons dit toch, dan is dat altijd met personen, die wij maar oppervlakkig kennen.

Dan zijn familieleden en anderen, die de op elkander gelijkende personen dagelijks zien en die veel met hen omgaan, daarover dikwijls ten hoogste verbaasd; zij kunnen het niet begrijpen. Een fotografie geeft met de grootst mogelijke scherpte en nauwkeurigheid de werkelijkheid weer, en toch zal een fotografisch portret vaak »niet lijken«.

Hoe komt dat? De voorstelling, die wij hebben van het gezicht onzer dagelijks met ons omgaande vrienden en familieleden is wat anders, dan wat een vreemde daarin ziet. Een fotografisch portret van iemand, dien wij oppervlakkig kennen, vinden wij altijd sprekend gelijkend. Een portretschilder zal zijn object laten poseeren; hij spreekt er mee en bespiedt zijn gezicht om daarop het spel der afwisselende indrukken na te gaan; zijn genie, dat is scheppingskracht, stelt hem in staat om de voorstelling, die hij daardoor opdoet zóó weer te geven, dat hij ons dwingt om die voorstelling, zijn visie, ook te krijgen als wij zijn werk aanschouwen. Ook onze voorstelling van het gezicht van goede bekenden is een samenstelling van allerlei indrukken. Wij zien, niet slechts in dit geval maar altijd en bij alles, nooit wat werkelijk bestaat, maar wat wij meenen dat bestaat. Het kost ook den wetenschappelijken onderzoeker van dingen en verschijnsels vaak groote moeite om, in dit opzicht, schijn en werkelijkheid goed uiteen te houden.

Voor de meesten onder ons zullen alle negers en alle koelies sprekend op elkander lijken. Wie met deze zwarte of bruine broeders dagelijks omgaat kent hen echter even gemakkelijk uit elkander als wij onze medeburgers. Een boer kent zijn koeien, een herder zijn schapen evengoed persoonlijk van elkander, als wij de menschen.

Wat voor verschil kan er bestaan tusschen de bladeren van een beukeboom? Velen lezers zal die vraag verbazen, en zij zullen antwoorden: aan de bladeren kent men den boom, en een beukeblad is een beukeblad.

Maar kijk eens beter toe. Neem een honderdtal bladeren van denzelfden boom, meet, om maar iets te noemen, lengte en breedte, en

tel het aantal zignerven, die van de hoofdnerf naar den rand loopen.

Zie hier de uitkomsten van zulk een onderzoek:

Van 26 bladeren van een boom hadden er 1, 15; 4, 16; 7, 17; 9, 18; 4, 19 en 1, 20 zignerven. Bij 26 bladeren van een tweeden boom vond men er 3 met 13, 4 met 14, 9 met 15, 8 met 16, 2 met 17 zignerven.

Men ziet, dat er op die wijze niet alleen een verschil aan het licht komt tusschen de bladeren van denzelfden boom, maar ook een verschil tusschen de twee boomen. Bij den eenen had het grootste aantal bladeren, 9, 18, bij den anderen had dit zelfde aantal bladeren slechts 15 zignerven.

Het onderzoek van een zeer groot aantal beukebladeren, onverschillig waar en wanneer geplukt, gaf de uitkomst, die in het hier volgende tabelletje is weergegeven. De bovenste getallen geven het aantal zignerven aan, de onderste het aantal malen, dat dit getal werd gevonden.

Aantal nerven.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Aantal bladeren met dit aantal nerven.	1	7	34	110	318	479	595	516	307	181	36	15	1

Dit is een eenvoudig voorbeeld van gewone *variabiliteit* of veranderlijkheid. Men zal het overal aantreffen bij alle levende lichamen en bij al hun lichaamsdeelen en organen. Om het waar te nemen heeft men slechts gewoon waarnemingsvermogen noodig en eenige oefening in nauwkeurig tellen en meten.

Het aantal zignerven der bladeren van den eersten boom bovengenoemd, »schommelt« tusschen 15 en 20, dat van den tweeden tusschen 13 en 17. Daarom heeten zulke variaties schommelend of fluctueerend. Men kan hierbij altijd een vasten hoofdvorm, een type waarnemen; daaromheen schommelen de afwijkingen, *maar altijd blijven zij daarbij tusschen vaste grenzen, die niet overschreden worden.* Voor iederen vorm en voor elke grootere en kleinere afdeeling van planten en dieren kan men, door nauwkeurige waarneming, met wiskunstige zekerheid zulk een type vinden en vaststellen.

In de natuur en bij het kweken doet zich echter nog een ander verschijnsel voor.

Iedereen weet, dat de kinderen of nakomelingen van planten en dieren op hun ouders gelijken. Kent men die ouders, dan laat zich met zekerheid vaststellen, hoe de kinderen zullen zijn. De prijs van paarden, runderen en honden bijv. wordt geregeld door de afstamming, zooals die in »stamboeken« wordt opgeteekend en geregistreerd. Een rundveestamboek wordt in onzen tijd vaak meer geëerd en

vertegenwoordigt meer klinkende waarde, dan menige adellijke geslachtslijst. Hoe men die gelijkenis tusschen ouders en kinderen verklaart, zullen wij weldra zien.

Nu gebeurt het wel eens, dat er onder het kroost van een plant of van een dier voorwerpen worden opgemerkt, die zich aan deze natuurwet niet schijnen te storen. Zoo moet de bruine beuk ontstaan zijn uit een zaadje of beuknoot van een gewonen beuk. Dit is, met zeer grooten graad van waarschijnlijkheid slechts driemaal of althans op niet meer dan drie plaatsen in Europa gebeurd: Bij het dorpje Buch in Zwitserland, bij Sondershausen in Duitschland en bij Roveredo in Tyrol. Op de eerste groeiplaats stonden er in de 17e eeuw vier en een daarvan leeft nog. Alle andere bruine beuken stammen af van stekken, die van deze boomen zijn genomen. De bruine berberis en de bruine hazelaar, de beuken, elzen, berken en hazelaars met ingesneden bladeren, zogenaamde lasciniata vormen, en v.a. ontstonden, en ontstaan wellicht nog, plotseling uit zaad van gewone voorwerpen.

Omstreeks 1770 werd in Paraguay uit gewone runderen een stier zonder horens geboren, en zijn nakomelingen, ook als de moeder gewone horens droeg, behielden dit kenmerk. In San Paulo in Brazilië trad plotseling een nieuw ras van runderen op, met enorm groote horens. Het Mauchamp-ras van schapen heeft gladde wol; het ontstond in 1828 ineens uit merinos-ouders met zeer sterk gekrulde wol. In 1791 ontstond in Massachusetts plotseling een Anconaschaap uit gewone ouders.

Zoo zouden er nog veel meer voorbeelden zijn aan te voeren, maar de meêgedeelde kunnen volstaan om duidelijk te maken waardoor de plotselinge variaties van de geleidelijke verschillen. Zij werden bestempeld met den naam van enkele variaties, sprongvariaties, spelingen of sporten en mutaties. Het is nu de groote verdienste van DE VRIES, dat hij zuiver en scherp het onderscheid in het licht heeft gesteld, dat er tusschen de verschillende soorten van variaties bestaat, en dat hij orde heeft gebracht in den verwarden en chaotischen toestand, die op dit gebied heerschte en vaak nog heerscht, in de namen zoowel als in de daarmee aangeduide begrippen.

Het is hier niet de plaats om ons verder daarin te begeven. Ik moet mij bepalen tot de schommelende variaties, zooals zij boven zijn omschreven, en de daarna genoemde sporten, voor zoover zij bij DE VRIES en de aanhangers zijner mutatie-theorie recht en aanspraak hebben op den naam van mutaties.

Wat zijn tusschen deze twee soorten van variaties dan de voor-naamste, de kenmerkende verschillen?

Het »plotselinge« dat ons treft bij het ontstaan van mutaties is niet alleen een tijdsbepaling maar slaat nog op iets anders. Voor-

werpen van dezelfde soort, die door een schommelende variatie van elkander verschillen, zooals de beuken of de beukebladeren, die ons tot voorbeeld dienden, gaan altijd door overgangen in elkander over, zijn door tusschenvormen met elkander verbonden, wat ook blijkt uit de gegeven getallen. Vandaar de uitdrukking geleidelijke (bij DARWIN continuous) variaties in tegenstelling met niet-geleidelijke (discontinuous) of sprongvariaties.

Als een kenmerk door een der genoemde soorten van variaties zoo sterk verandert, dat het goed in het oog loopt, zoo niet van den leek, dan toch van den kweeker, dan is een *variëteit* of *ras* tot stand gekomen.

Ook in het gebruik van deze termen heerschte tot nu toe groote verwarring en onzekerheid, en daarin ligt ook het zwakke punt van de theoretische verklaring, die DARWIN van 'het ontstaan der soorten heeft gegeven.

Kweekt men planten uit het zaad van een bepaalde plant, dan zullen de nakomelingen onderling van elkander verschillen door de voor elke plant of liever voor elke soort van planten vaststaande schommelende variaties. Die variaties bewegen zich binnen vaste grenzen en om een vrij vast staand gemiddelde, met een maximum, dat niet overschreden wordt. Hetzelfde gebeurt in de natuur. Op die wijze ontstane variëteiten verschillen door één of door zeer weinig kenmerken van de moederplant.

Mutaties daarentegen verschillen door vele, gewoonlijk door haast alle kenmerken van den ouderlijken vorm. Zij vertoonen, en dit is een punt van het grootste gewicht, geen overgangen; er bestaan geen tusschenvormen, die hen verbinden met de plant of het dier, waaruit zij ontstonden.

Onder de afstammelingen van de meeste variëteiten keeren er zeer vele weer terug tot den ouderlijken vorm; zij zijn meestal niet vast. Om zonder bijzondere maatregelen, die nog ter sprake komen, haar bijzondere kenmerken te handhaven, moet men met groote zorg altijd voor de toekomstige generatie de ouders uitzoeken, en ook dan nog moeten er zeer vele van de nakomelingen worden uitgeschoten.

Door mutaties ontstane variëteiten en rassen daarentegen hebben terstond vaste kenmerken, die overerven op de nakomelingschap. Ook zonder bijzondere maatregelen kan men haar voorttellen en haar eigenaardigheden handhaven bij alle nakomelingen.

In de natuur ontstaan genoeg variëteiten onophoudelijk en bij alle planten en dieren, maar in den regel verdwijnen zij even spoedig als zij ontstonden.

Dat men vroeger van een andere meening was, is te begrijpen. Toen maakte men nog geen onderscheid tusschen schommelende variaties

en mutaties; men beschouwde de laatste in veel gevallen ook als gewone varieteiten. Dat was en is nog zoo bij de zoogenoemde kleine soorten of ondersoorten die in de natuur voorkomen. Haar aantal kan in de honderden loopen. Al te ijverige systematici hebben haar vaak verheven tot den rang van soorten, omdat haar kenmerken vast overerfd, en omdat zij zich vaak tusschen haar zusters, de andere ondersoorten derzelfde soort, konden handhaven, omdat zij in een woord vast waren.

De beste toets echter om de twee hoofdsorten van variaties van elkander te onderscheiden wordt ons verschaft in de verschijnsels, die zich voordoen bij kruisingsproeven, onderling en met de moedersoort.

Honderd jaar geleden, toen men nog onwrikbaar vasthield aan het dogma dat de soort als zoodanig was geschapen en dus onveranderlijk moest zijn, hechtte men niet zoo veel gewicht als tegenwoordig aan het wonder der voortplanting en meer in 't bijzonder der geslachtelijke vermenigvuldiging, een verschijnsel, dat zulk een hoofdverschil uitmaakt tusschen bewerktuigde of levende en onbewerktuigde of doode voorwerpen. Wel heeft dit onderwerp ten allen tijde de geesten beziggehouden en geprikkeld tot onderzoek en beschouwing, maar toch is het eerst later, toen men het ontstaan van de soorten tot een punt van wetenschappelijke naspeuring ging maken, in nog veel hooger mate het kardinale punt geworden, waarom al deze overwegingen zich draaiden.

Een bij eencellige wezens zeer gewone, en daarom zoo goed als zeker ook de oorspronkelijke, wijze van voortplanting is een eenvoudige deeling. De cel splitst zich in twee cellen, die zelfstandig worden, en als twee nieuwe individuen voortleven. Van de hooger georganiseerde wezens zijn het vooral de planten, die zich ook langs ongeslachtelijken weg kunnen vermenigvuldigen, en dat vaak ook doen. Door uitloopers en afleggers, onder en boven den grond, door winterknoppen bij waterplanten, die op den vorstvrijen bodem zinken, door stukken, die afbreken en wegwaaien of weggrollen, door middel van bladeren of andere deelen, die wortels maken, door knoppen, zooals bij vele bollen en ook aan bovengrondsche stengels, kunnen veel planten zich zoo goed vermenigvuldigen, dat zij vaak den inspannenden en uitputtenden arbeid om vruchten en zaad te maken er aan geven. Kunstmatig gebeurt het door stekken, enten, occuleeren, enz.

Reeds bij infusiediertjes zien wij het verschijnsel ingewikkelder worden. Soms smelten daar twee dieren geheel samen. Het daardoor ontstaande voorwerp gaat zich dan verder weer vermenigvuldigen door gewone celdeeling of splitsing. Bij het pantoffeldiertje leggen twee

dieren zich tegen elkander aan; dan heeft er een uitwisseling van (mikro-) kernen plaats, de dieren gaan weër van elkander af, en zijn dan beide weer in staat om zich door gewone deeling snel te vermenigvuldigen. Bij een andere soort van infusiediertjes (*stylonychia*) komen twee soorten van voorwerpen voor, vastzittende en vrij rondzwemmende. Alleen een »conjugatie« van een actieven met een passieven, van een vrijlevenden en een vastzittenden vorm is vruchtbaar.

Dit zijn de eerste schreden om tot een steeds ingewikkelder wordend proces te komen. Weldra wordt de conjugatie vervangen door een copulatie. De meercellige organismen brengen dan, eerst op willekeurige plaatsen van hun lichaam, later in van den aanvang af daarvoor aangelegde en ingerichte werktuigen, geslachtscellen voort.

Reeds bij nog zeer laag staande wezens, planten zoowel als dieren, hebben deze cellen den eigenaardigen, kenmerkenden vorm, waardoor zij als eicel en zaadcel, als vrouwelijke en mannelijke geslachtscel, van elkander zijn te onderscheiden. Steeds bestaan daartusschen twee belangrijke verschillen. De vrouwelijke cel, het ei, is altijd passief; zij mist het vermogen om zich zelfstandig te bewegen; de mannelijke cel daarentegen is een zoogenoemde zwermcel, althans bij alle dieren en alle sporeplanten ¹⁾. Deze eigenschap heeft haar den naam verschaft van zaaddiertjes of spermatozoën.

Dan bevat de eicel een groote hoeveelheid protoplasma, waarin de kern slechts een zeer geringe plaats beslaat, terwijl de spermacel uit niet veel meer dan een kern bestaat, met een lang, draadvormig staartje, een zweephaar, dat, als bij veel infusiediertjes, als bewegingsorgaan dienst doet.

Alle cellen, die het lichaam van planten, dieren en menschen samenstellen en opbouwen, zijn in staat om zich door deeling te vermenigvuldigen. Daarop berust elke groei. Zij verliezen echter dit vermogen, zoodra zij vrij zijn en losgemaakt zijn uit hun verband met de andere cellen; dan moeten zij sterven.

Met de geslachtscellen is het anders; zij kunnen niet alleen onder gunstige omstandigheden, soms zeer lang, zelfstandig voortleven, maar zij vertoonen meestal pas nadat zij zich van het lichaam, dat hen voortbracht, hebben afgescheiden, hun eigenaardige kenmerkende levensuitingen.

Wij kunnen nu zeggen dat wij, hoe hooger de levende wezens staan op de ladder der ontwikkeling, ook de verschillen tusschen

1) Bij de bloem- of zaadplanten is dit de stuifmeelkorrel; deze is wel niet in staat om zich zelfstandig te bewegen, maar de wijze waarop zij „kiemt“ en de eicel in het zaadknopje opzoekt om haar kern daarin te brengen, herinnert er toch aan.

de twee individuën; wier verbinding de geslachtelijke vermenigvuldiging mogelijk maakt, des te grooter zien worden.

Vaak brengt hetzelfde voorwerp beide soorten van cellen voort, nu eens in het zelfde, meestal in verschillende geslachtsorganen. Het heet dan tweeslachtig of hermaphrodit en brengt dit voordeel mee, dat er twee maal zoo veel geslachtscellen voort worden gebracht, als wanneer de geslachten gescheiden zijn. De meeste bloemen maken zoowel stuifmeel als zaadknopjes of eitjes. Bij dieren is dit verschijnsel niet zoo gewoon, al is het ook volstrekt niet zeldzaam. Tot onder de visschen toe worden hermaphroditische vormen waargenomen, maar dan brengt het geslachtsorgaan in den regel op verschillenden leeftijd of alleen eicellen of alleen zaaddiertjes voort.

Bij de hogere dieren is het niet alleen regel, dat de geslachten gescheiden zijn, maar daar zien wij ook bijkomstige geslachtskenmerken ontstaan. Dan kunnen dieren, die eicellen voortbrengen, uitwendig van de andere, die spermacellen maken, als wijfjes en mannetjes van elkander worden onderscheiden. Die verschillen treden meestal eerst duidelijk aan het licht als de dieren volwassen of geslachtsrijp, manbaar, zijn geworden.

Over den aard der eicel en over de beteekenis van haar levensuitingen bestaat nog verschil van meening. Die verschijnsels zijn dan ook van een zeer ingewikkelde natuur.

Ik mag wel als bekend veronderstellen, dat de kern een hoogst belangrijk orgaan is van iedere levende cel. Zij heeft twee bestanddeelen, beide eiwitstoffen, met natuur- en scheikundige eigenschappen, waardoor zij van elkander en van het celprotoplasma verschillen: vloeibaar kernvocht of nucleïne (van nucleus=kern) en het zoogenoemde chromatine (van chromos=kleur), dat halfvast is en een bepaalden vorm heeft. Haar naam dankt deze stof aan het vermogen om kleurstof vast te houden, zoodat zij daardoor kenbaar is te maken.

Als nu een cel zich gaat deelen begint de reeks van veranderingen met een soort van samentrekking van dit chromatine. Het bestaat eerst uit sijne korreltjes, die in rijen naast elkander liggen en een soort van net- of balkwerk vormen; in de mazen of holten daartusschen bevindt zich de nucleïne. De chromatinekorreltjes vereenigen zich dan tot dikkere staafjes, de chromosomen (van soma = lichaam).

Dan schijnt de kern zich op te lossen; de chromosomen, bij elke soort in bepaald aantal, komen vrij in het celprotoplasma te liggen, rangschikken zich dan in één vlak midden in de cel en splijten zich vervolgens in tweeën. Hun aantal wordt daardoor verdubbeld; de helften gaan weer van elkander af, wijken uiteen en verzamelen zich dan in twee groepen. Zoo ontstaan twee nieuwe kernen, en daaromheen verzamelt zich het protoplasma van twee nieuwe cellen.

Bij den groei van elk weefsel blijven deze deelcellen of dochtercellen met elkander verbonden. Maakt dit deelingsproces de voortplanting uit van lagere eencellige levende wezens, dan scheiden zij zich ten slotte van elkander af, en vormen zij twee zelfstandige individuen.

Door een dergelijk deelingsproces ontstaan ook de geslachtscellen in daarvoor bestemde organen, eierstok en zaadklier of vruchtbeginsel en helmknopje, bij hoogere planten en dieren.

Reeds voordat deze geslachtscellen hun taak gaan vervullen, heeft er een eigenaardig proces mee plaats, waarop wij nog terugkomen.

Om de eicel tot ontwikkeling te brengen, om haar als het ware den stoot te geven, die haar tot celdeeling brengt, moet zij bevrucht worden. Dan dringt een zaaddiertje er in, en zeer spoedig daarna smelten de twee kernen ineen. Dan heeft de deeling op de gewone wijze plaats, met dit groote en belangrijke verschil, dat er nu *twee maal zooveel en twee verschillende soorten van chromosomen* dan bij de gewone celdeeling in het spel komen.

In alle cellen van een dier is het aantal chromosomen, dat zich splitst om twee nieuwe kernen te vormen, namelijk altijd even groot, zooals reeds werd gezegd.

Na de splitsing gaan de helften der chromosomen weer op de gewone wijze van elkander af om nieuwe kernen te vormen; dan bevat elk van die dochtercellen weer het vaste aantal chromosomen, maar *deze zijn voor de helft afkomstig uit de moeder- of eicel en voor de andere helft uit de vader- of spermacel*. Uit deze ééne eicel ontstaat nu door voortgezette deeling het nieuwe organisme. Elke der biljoenen cellen, waaruit het lichaam van het nieuwe levende wezen op is gebouwd, heeft haar kern met chromosomen en deze chromosomen bevatten zonder onderscheid altijd bestanddeelen, die afkomstig zijn van de eicel en van de spermacel, en dus van de moeder en van den vader.

Dit merkwaardige verschijnsel vormt den grondslag van alle verklaringen der erfelijkheid.

Alle eigenschappen van de ouders kunnen op de nakomelingen overgaan; men denkt zich die eigenschappen gebonden aan de deeltjes, waaruit de chromosomen zijn samengesteld. Die deeltjes zijn natuurlijk in grooter of kleiner aantal ook aanwezig in de kiemcellen, die in de geslachtsorganen van de hoogere dieren en planten worden gevormd.

Een groote en belangrijke vraag is nog steeds: Waarom moet het ei worden bevrucht? Waarom kan de deeling van de eicel, die het aanzijn geeft aan een vrucht of embryo, niet beginnen zonder dat er een zaaddiertje indringt?

Een afdoend antwoord op die vraag is zoo moeielijk te geven, o.a. omdat het niet absoluut noodzakelijk is.

Hoe langer hoe meer gevallen worden er bekend van het ontstaan van hoogere dieren en planten uit onbevruchte eieren.

Men noemt dit parthenogenesis (van parthenos = maagd en genesis = geboorte). Met zekerheid is uitgemaakt, dat bijv. de eitjes van de gewone paardebloem zich, zonder dat zij op eenigerlei wijze in aanraking zijn geweest met stuifmeel, toch kunnen ontwikkelen tot normale, goed kiembare zaden.

De koningin van een bijenkorf wordt slechts eenmaal door een dar bevrucht. Als bij alle insekten kan het daarbij opgedane zaad bevaard worden in een zaadblaasje en daaruit worden dan, als een eitje uit haar eierstok er langs gaat, eenige spermatozoën vrij gelaten, waarvan er een het ei bevrucht. De koningin schijnt dit afgeven van zaad willekeurig na te kunnen laten. Doet zij dit, dan ontwikkelt zich het ei geheel normaal, maar het kan dan alleen het aanzijn geven aan een mannetje of dar.

Reeds lang is ook de parthenogenetische ontwikkeling bekend van de bladluizen. Den heelen zomer door leggen vleugellooze wijfjes onbevruchte eieren, waaruit de eene generatie na de andere voortkomt. Alle leden van die zomergeneraties zijn uitsluitend vrouwelijke dieren. Dan worden er in eens ook mannetjes geboren. Uit door hen bevruchte »wintereieren« ontstaan dan weer wijfjes, die zich parthenogenetisch vermenigvuldigen.

Door sommige biologen is in den laatsten tijd een poging gedaan om dit te verklaren met hulp van een verschijnsel, dat waargenomen wordt bij de eicel, nadat zij gevormd is, maar voordat zij gereed is om bevrucht te worden. Dan heeft er namelijk een kerndeeling in plaats, die men reductie of rijpingsdeeling noemt. Een der daardoor ontstane nieuwe of dochterkernen wordt uitgestooten. Zij heet poollichaampje. Het poollichaampje kan zich weer deelen, zoodat één ei er dan drie heeft. Men denkt zich nu de zaak zoo, dat er in elk ei vrouwelijke en mannelijke deelen zijn en dat de laatste voor de bevruchting uit worden gestooten. Blijven zij er geheel of gedeeltelijk in, dan kan het ei zich zonder bevruchting ontwikkelen. Tegen deze veronderstelling zijn zwaarwichtige bezwaren aangevoerd, maar het is hier niet de plaats om haar voor en tegen uiteen te zetten en te overwegen.

Bieden de hier uiteengezette verschijnsels ons een middel om de erfelijkheid te verklaren, zij bevatten ook het middel om het raadselachtige van de, overal in de levende natuur daar tegen inwerkende veranderlijkheid, althans bij benadering, toe te lichten.

Zijn alle overerfelijke eigenschappen van den vader en van de

moeder gebonden aan, worden zij gedragen door de kleinste deeltjes van de chromosomen, dan is het niet moeielijk in te zien, dat er van zulke eigenschappen eenige tot uiting en tot volle ontwikkeling zullen komen, terwijl andere slapend of latent kunnen blijven.

Of dit „ontwaken” van die „eenheden”, zooals DE VRIES hen noemt, en ook hun slapen, hun latent blijven geschiedt onder de inwerking van uitwendige dan wel van inwendige oorzaken, dat is een der hoofdstrijdvragen, die de hoofden en de pennen van de biologen bezighoudt.

De eene school zegt ja, de andere neen.

Wij kunnen ons onmogelijk voorstellen, zegt de een, dat alle eigenschappen, lichamelijke en geestelijke, van den aanvang af, bij de oer cel in het verre verleden, reeds in latenten toestand aanwezig waren; zij moeten later zijn ontstaan.

Onder den drang der omstandigheden, van den strijd om het bestaan op leven en dood, die van den aanvang af beslist heeft over het al of niet voortbestaan van de soorten, moeten er nieuwe elementen in het kiemplasma zijn gevormd.

Neen, zeggen de anderen, wij kunnen ons onmogelijk voorstellen dat uitwendige omstandigheden, overvloed of gebrek aan voedsel, warmte of koude, droogte of vochtigheid, aan de deelen van de celkern wat zouden kunnen toevoegen of daaruit wat zouden kunnen verwijderen.

Hier denken wij aan den windwijzer, in het boven aangehaalde versje. Wat, zou ik willen vragen, is ons denkvermogen, is de, door onze zintuigen verkregen, maar daardoor ook zoo uiterst beperkte wereld van onze ervaringen en voorstellingen, tegenover de oneindig diepe en ontelbare raadselen, waarvoor de levende natuur ons plaatst. Kunnen en mogen zij een maatstaf zijn, waarnaar wij hebben te beoordeelen wat kan en wat niet kan?

Ik voor mij kan mij geen van beide helder voorstellen; beide denkbeelden gaan boven ons voorstellingsvermogen, evengoed bijvoorbeeld als de oneindigheid van de ruimte en de eeuwigheid van den tijd. Een reden om aan te nemen, dat zij ongegrond zijn en niet bestaan, is dat echter natuurlijk ook niet.

Zoodra een natuuronderzoeker zich bekent tot het beruchte »ignorabimus«: wij zullen niet weten, van DUBOIS RAYMOND, is hij met lamheid geslagen.

Hij doet dan beter den van eeuwige sneeuw schitterenden bergtop den rug toe te keeren en er niet meer over te denken of te praten.

De twee bovenbedoelde meeningen, die de twee kampen van biologen in hun vaandel voeren, laten zich omschrijven als:

het erfelijk worden van verworven kenmerken en als:

het in het nu bestaande plasma en in het van den aanvang af voorhandene levend levensmateriaal, aanwezig zijn, zij het ook in slapenden of latenten staat, van alle eigenschappen, die wij bij alle wezens, uitgestorvene en nu nog bestaande of tot in de verre toekomst nog aanstaande, waarnemen of kunnen verwachten.

Tot de raadselachtige dingen, die onze aandacht trekken bij de geslachtelijke vermenigvuldiging en bij het bevruchtingsproces, behoort ook het feit, dat te groote overeenstemming of gelijkheid van de voorwerpen, die de geslachtscellen leveren, voor het nageslacht nadeelig schijnt te zijn, maar dat te groot verschil een bevruchting eenvoudig en zeker onmogelijk maakt.

Nader onderzoek heeft aan het licht gebracht, dat de voorstelling, die men, van LINNAEUS her, van een „soort of species” had, sterk gewijzigd moet worden. Als kenmerk van soorten, in tegenstelling met variëteiten of rassen, van welken aard ook (zie boven) gold steeds en geldt nog, dat de eerste onderling onvruchtbaar zijn, de tweede niet. Mocht al een kruising van twee soorten levensvatbaar kroost opleveren, dan was dit toch steeds onvruchtbaar en tot uitsterven gedoemd. Leden van één soort, hoe zeer ook gevarieerd, konden onderling steeds gekruisd worden en kregen dan vruchtbare nakomelingen.

Iedere geslachtsvermenging, iedere bevruchting van een eikel is eigenlijk, als men wil, reeds een soort van kruising, immers een samensmelting en vereeniging van twee individuen of van deelen daarvan en naar het schijnt moeten wij wel aannemen dat te groote overeenstemming daartusschen schadelijk is. Men denke aan de kruisbestuiving bij planten, aan onderlinge voortplanting van te naverwante dieren.

Het is daarom zoo vreemd, dat soorten, ook van hetzelfde geslacht, onderling onvruchtbaar zijn. Een der gewichtigste vragen bij de verklaring van het ontstaan der soorten is dan ook de oorsprong van die onderlinge onvruchtbaarheid. Bij de vormen, waaruit men zich de soorten ontstaan denkt, was onderlinge vruchtbaarheid voorhanden; zoodra die soorten zich daaruit hadden gevormd, was zij plotseling verdwenen!

De theorie van DARWIN, in den vorm, waarin zij tegenwoordig de meeste aanhangers vindt, ook Neo-Lamarckistische genoemd, neemt aan, dat gewone of schommelende variaties het materiaal vormden, waaruit de natuur de soorten heeft doen ontstaan.

Men maakt daarbij een vergelijking met wat de kweekers doen, die nieuwe variëteiten en rassen maken.

Zij zoeken uit de nooit ontbrekende schommelende variaties die uit, welke zij het geschiktst vinden en die het meest naderen tot den vorm, die hun, uit de eene of andere overweging, het meest wenschelijk voorkomt. Door dan uit de, bij toeval of ten minste buiten hun toedoen ontstane, afwijkende voorwerpen een keus of selectie te doen, vervolgens de uitgekozen voorwerpen te laten paren of te kruisen en dan de nakomelingen op te kweken onder omstandigheden, die hun voor de te winnen eigenaardigheden het meest gunstig en voor haar ontwikkeling bevorderlijk voorkomen, hopen zij de nieuwe kenmerken steeds zuiverder en volmaakter te maken.

Zoo kunnen werkelijk vormen worden verkregen, die evenveel en zelfs veel meer van de ouderlijke soort of den stamvorm verschillen, dan vele goed begrensde en vaste soorten in den natuurstaat. Men denke slechts aan de vele rassen van huisdieren, van honden bijv., die alle afstammen van wolven, maar die in alle opzichten, lichamenlijk en geestelijk, door hun lichaamsbouw en hun instinkten, veel meer van elkander verschillen dan verschillende soorten van wilde wolven of dan wolven en vossen, enz.

Dit proces heet *kunstmatige teeltkeus*.

Daar tegenover staat de *natuurlijke teeltkeus*. In de natuur komen schommelende variaties ook overal en altijd voor. Boven hebben wij dat reeds gezien. Nu zullen niet alle variaties even geschikt zijn om onder uiteenloopende of gelijke uitwendige omstandigheden krachtig en gezond te worden en veel sterke en teeltkrachtige nakomelingen voort te brengen. Dit moet echter gebeuren, als zij zich zullen handhaven in den strijd om het bestaan. Die strijd is onvermijdelijk en hij wordt altijd en overal gestreden op leven en dood, omdat er overal en altijd veel meer voorwerpen worden voortgebracht en geboren, dan waarvoor plaats en voedsel is.

Daarom, zegt men, zullen steeds de meest geschikten blijven leven; zij zijn „aangepast” aan uitwendige omstandigheden; of liever alleen de geschikte, de aangepaste of geadapteerde lichaamsvormen en gewoonten en instinkten, zooals wij die aantreffen in de levende natuur, maken het voor dieren en planten mogelijk om zegevierend uit dien strijd te komen.

Natuurlijke teeltkeus, gebruik makend van de tegen elkander inwerkende erfelijkheid en variabiliteit, die als reguleur wordt bestuurd door den strijd om het bestaan, deed en doet de soorten ontstaan, zooals wij die nu voor ons hebben.

Wat valt daar tegen te zeggen?

Men heeft het in DARWIN wel eens afgekeurd, dat hij bij zijn beooging zoo vaak gebruik maakt van, en dat hij zooveel bewijzen ontleent aan de uitkomsten der kweekers, Berust deze afkeuring op dien

grond, dat de variabiliteit van gekweekte planten en van huisdieren een andere is dan die van de levende wezens in de natuur, dan heeft men mijns inziens daarin ongelijk.

Anders wordt de zaak echter als wij meer den nadruk leggen op de wijze waarop de kunstmatige teeltkeus werkt. Zij is veel scherper en strenger dan de natuurlijke ooit kan zijn, al moge dan ook het materiaal, waaruit de keuze wordt gedaan, beperkter wezen.

Als een bepaalde variëteit, hoe goed ontwikkeld en scherp gekenmerkt ook, weer aan zich zelf wordt overgelaten, dan slaat zij vroeger of later weer tot den ouden stamvorm terug. Altijd weer op nieuw en steeds met dezelfde zorg moet de eens verkregen vorm worden verbeterd, door vernietiging van de slechtere en selectie van de betere, als men haar geslachtelijk wil vermenigvuldigen. Planten laten zich wel is waar voortplanten langs ongeslachtelijken weg, maar bij landbouwgewassen zou dit bijv. niet veel voordeel opleveren; bij dieren gaat het heelemaal niet. Zelfs ongeslachtelijke vermenigvuldiging brengt niet zelden zulk een terugslaan mede.

Men noemt dat dan wel atavisme (van atavus = grootvader), en neemt aan dat het „oude bloed” nog in rustenden toestand aanwezig is en, opgewekt door een in- of uitwendigen prikkel, of ook wel niet genoeg tegengehouden door de omstandigheden, die voor den nieuwen vorm bevorderlijk waren, zich weer ging uiten.

DE VRIES heeft volmaakt duidelijk aangetoond, dat dit terugslaan zeer vaak het gevolg is van kruising met ouderlijke vormen. Het heeft plaats, als de nieuwe vormen niet voldoende geïsoleerd zijn en, hoe dan ook, met den stamvorm of met andere kruisingen of bastaarden (hybriden) daarvan in aanraking en in geslachtelijke gemeenschap komen. Hij noemde die oorzaak van terugslaan zeer sprekend vicinisme (van vicinus = buurman).

Dit isoleeren, dit vermijden der gevolgen van vicinisme, heeft de mensch, die door kunstmatige teeltkeus nieuwe vormen schept, in zijn macht, in de natuur gebeurt het nooit of hoogst zelden.

Daar zullen zulke kleine verschillen als de schommelende variaties door kruising onderling en met de ouderlijke vormen zeer spoedig weer te loor moeten gaan, ook als zij voor het voorwerp, dat er mede geboren wordt, nuttig zijn.

Dit brengt ons vanzelf op een tweede, zeer belangrijk bezwaar tegen de bovenbedoelde vergelijking.

Of een bepaalde lichaamsvorm nuttig of schadelijk of geen van beide is voor een dier of een plant, dat is een vraag, die lang niet zoo gemakkelijk te beantwoorden is als het wel lijkt. Gewoonlijk spant men trouwens bij die beantwoording het paard achter den wagen. Men redeneert zoo: alle kenmerken zijn ontstaan en tot ont-

wikkeling gekomen door middel van natuurlijke teeltkeus; zij zouden daarbij niet zijn uitgekozen, indien zij niet nuttig waren en indien zij geen voordeel hadden opgeleverd aan hun bezitter in den strijd om het bestaan. Derhalve *moeten* zij nuttig zijn. Dan laat zich dat nut altijd ook wel aantoonen en beredeneeren. De verbeeldingskracht heeft daarbij ruim spel en maar al te vaak viert men haar veel te veel den vrijen teugel. Ik ben overtuigd, dat men een boek zou kunnen vullen met voorbeelden van nuttelooze en ondoelmatige eigenschappen en vermogens van planten en dieren.¹⁾

Nog een derde bezwaar, dat mijns inziens zeer gewichtig is, moet ik hier aanvoeren. De beste kweekers moeten toegeven en het is al weer DE VRIES, die het ons met tal van voorbeelden bewijst, dat de kunstmatige teeltkeus, ook ondanks alles wat zij, blijkens het bovenstaande, voor heeft boven de natuurlijke, toch in haar uitkomsten en resultaten veel meer beperkt is, dan men gewoonlijk aanneemt.

Juist het kenmerkende van schommelende variaties is, dat zij blijven binnen bepaalde grenzen en zich bewegen om een vaststaand gemiddelde. Het beste bewijs daarvan is, dat men met wiskundige zekerheid de gevolgen van kruisingen kan berekenen; dat deze niet afwijken van de wetten en regels der waarschijnlijkheidsrekening. Geen kunstmatige teeltkeus kan de vormen buiten die grenzen brengen en boven het gemiddelde opvoeren. Zelfs om een eenmaal, door zorgvuldige en langdurige kunstmatige teeltkeus verkregen variëteit te handhaven, moet men er van tijd tot tijd »nieuw bloed« in brengen. Groote resultaten worden alleen verkregen door kruising met andere dan de ouderlijke soorten.

Hoe zou het nu moeten gaan met de natuurlijke teeltkeus?

Nemen wij al aan, dat de kleine verschillen, die door schommelende variaties ontstaan, invloed kunnen hebben op het leven van planten en dieren, nuttig kunnen zijn in voldoende mate om hun een voordeel te bezorgen, met hulp waarvan zij in den strijd om het bestaan de overwinning kunnen behalen op de niet gewijzigde oorspronkelijke vormen, dan is er nog niets verworven. Alles zal weldra weer te loor gaan door kruising met de stamvormen. Dat geven de »selectionisten» toe, maar, zeggen zij, de uitwendige omstandigheden, waaronder alle levende wezens moeten bestaan, kunnen, als zij zich wijzigen, en dat doen zij altijd en overal, de kleinste variatie nuttig en voordeelig maken; die uitwendige omstandigheden zullen omgekeerd ten gevolge hebben, dat de organismen zich daaraan aanpassen, dat de variatie in gunstigen zin verder werkt en haar doet toenemen en ontwikkelt; dat

¹⁾ Zie o. a. *Ondoelmatigheid in de levende natuur*. Redevoering, . . . door Dr. F. A. F. C. WENT, rector magnificus der rijksuniversiteit te Utrecht — J. van Druen.

de voordeelige positie, waarin daardoor de nieuwe vormen komen, steeds beter wordt. De organismen zullen de organen en instinkten, of wil men, hun gevoeligheid voor prikkels en hun vermogen om daarop doelmatig te antwoorden, door herhaald en sterk gebruik, door oefening verbeteren en de hierdoor verkregen uitkomsten, de zoo verworven vormen en vermogens zullen overerven op de nakomelingen. Zoo kunnen dan, naar hun meening, werkelijk, geleidelijk en in zeer lang tijdsverloop, nieuwe soorten ontstaan.

Zooveel argumenten als hier zijn gebruikt, zooveel ernstige bezwaren zijn er ook tegen aan te voeren.

Om te beginnen met het laatste. Het sluit in, dat gedurende het leven verworven kenmerken erfelijk moeten zijn. Ik voor mij ben overtuigd dat dit onmogelijk is. Niet op grond van de onmogelijkheid echter om ons voor te stellen, dat een vader, door de spieren van zijn armen te trainen en zwaarder te maken, of door zijn hersens te ontwikkelen met wiskunstige studie, dan ook de in die spieren en in die hersens *misschien* ontstane chromosomen zou kunnen laten overgaan in zijn geslachtsklieren en in de kernen van de daar zich vormende spermatozoën. Tegen het redeneeren met zulke argumenten, het moge dan vaak genoeg dienst doen, heb ik mij nadrukkelijk genoeg uitgesproken. Maar er is een eerbiedwaardig tuighuis met feiten, dat ook den vurigsten Neo-Lamarckist een onbehagelijk gevoel moet geven. Dit toch is een gebied, dat toegankelijk is voor de proef, voor het experiment en daarin is de eenige vaste grond te vinden, die verder voort- en hooger opbouwen mogelijk maakt en veroorlooft. Proeven met negatieve uitkomsten geven wel is waar geen doorslaande en afdoende bewijzen, maar zoo lang zij steeds dezelfde uitkomsten geven en haar inrichting en strekking niet weerlegt is, mogen en moeten wij er toch meer aan hechten dan aan alle beschouwingen en redeneeringen.

Werken dus de uitwendige omstandigheden niet versnellend en voortbrengend terug op de variaties, dan kunnen de verschillen die door schommelende variatie ontstaan niet zoo aanzienlijk worden, dat daardoor, tegen den invloed van kruising en vicinisme in, nieuwe soorten ontstaan. Daarbij merke men ook op, dat de variaties gaan in verschillende, zeer uiteenlopende richtingen. Om elk gemiddelde gaan zij naar weerskanten, in voordeeligen en in nadeeligen zin. Verder wijs ik er nog op, dat de wijzigingen der uitwendige omstandigheden, van het klimaat, waarbij o.a. de zoo uiterst langzame rijzingen en dalingen van den bodem de hoofdrol spelen en gespeeld hebben, ook slechts uiterst traag hebben kunnen werken, vooral met het oog op de snelle opvolging der generaties bij de overgroote meerderheid van planten en dieren.

Van de versnelling, zooals ik het noemde, die zij aan de in dezelfde richting voortgaande en zich ophoepende veranderingen hebben kunnen geven, blijft zoodoende niet veel over.

Wel is waar schat men den tijd, die verliep sedert het eerste leven zich op onze aarde kan hebben vertoond, op tusschen de 40 en 50 millioen jaren; maar die tijd is toch nog zeer veel te kort om zulke geweldige veranderingen, als de versteende overblijfsels van uitgestorven dieren en planten ons doen zien, te verklaren en mogelijk te maken, indien zij het gevolg waren geweest van natuurlijke teeltkeus van schommelende variaties.

Maar nu, ten slotte, hoe en wanneer zijn onderling vruchtbare variëteiten veranderd in onderling onvruchtbare soorten? Misschien is het beter om te vragen, wanneer die verandering plaats zou hebben gehad, op welk punt van den ontwikkelingsgang, dien de variëteit doorliep om het tot een nieuwe soort te brengen.

Er zijn veel nuttige kenmerken, aanpassingen, aan te wijzen, die niet geleidelijk kunnen zijn ontstaan. Zoo is het bijv. met veel gevallen van mimicry of nabootsing en met veel beschermende kleuren, waaraan de aanhangers der teeltkeustheorie zoo veel waarde hechten, omdat hun nut niet valt te miskennen. Vele daarvan kunnen niet geleidelijk, met langzame kleine overgangen, zijn ontstaan. Een halve gelijkenis zou vaak erger zijn dan geen gelijkenis; zij zou een verschil doen ontstaan met den ouderlijken vorm en geen beschermende gelijkenis scheppen met de omgeving. Zulk een vreemd voorwerp zou juist daardoor meer in het oog loopen en te eerder een prooi van zijn vijanden worden. Ook zijn zulke overgangen nooit waargenomen.

Wat hebben wij dan te denken van een geleidelijke afname van de vruchtbaarheid tusschen leden, variëteiten, der zelfde soort?

Moest zij niet een gevaar opleveren voor het voortbestaan van een ras? Afgezien nog van het denkbare geval, dat zeer veel voorwerpen te gelijk en in dezelfde richting veranderden, maar dan ook zoo volkomen, dat hun onderlinge vruchtbaarheid daar niet onder leed, dan zou de nieuwe vorm toch zoodanig in de minderheid komen, dat hij zijn plaats, bij de sterke mededinging, die te scherper is naar mate de mededingers minder van elkander en in levensbehoeften verschillen, niet zou kunnen handhaven.

Zeer sterke, overvloedige vermenigvuldiging is immers juist het krachtigste wapen in den strijd om het bestaan!

Dat merkwaardige verschil, waardoor het zaadtiertje van den eenen vorm het vermogen verliest om de eicel van een anderen vorm te bevruchten en omgekeerd het vermogen van de eicel om door zulk een spermatozo te worden bevrucht, kan niet langzamerhand en ge-

leidelijk zijn ontstaan. Er is dan ook geen voorbeeld van te vinden of aan te wijzen. Overgangen zijn onbekend.

Wij komen op grond van al het bovenstaande tot het voor velen mijner lezers misschien wel wat verrassende besluit, dat de teeltkeustheorie ons geen antwoord kan geven op de vraag, hoe de soorten zijn ontstaan. Ondanks de eerbiedwaardige hoeveelheid materiaal om deze leer te gronden en te bewijzen, bijeengebracht door de scherpzinnigste en nauwkeurigste waarnemers en door de diepste en helderste denkers, moeten wij haar het recht ontzeggen om als grondslag te dienen voor de verklaring van het wezen der levende natuur.

Er zou werkelijk geen uitweg zijn te vinden zonder de mutatietheorie van DE VRIES. HUGO DE VRIES heeft den eenigen veiligen weg ingeslagen om den bergtop te bereiken, althans te benaderen, zoover als dat op heden mogelijk is. Zijn resultaten geven hem het recht om te beweren, dat de proef, het experimenteële onderzoek, de eenige gids kan en mag zijn om ons verder te brengen.

De mutaties, waarin de theorie van DE VRIES den oorsprong der soorten zoekt, ontstonden en ontstaan naast en onafhankelijk van de schommelende en van alle andere soorten van variaties. Een mutatie verschilt voorts van den ouderlijken vorm niet slechts door eenige weinige, maar door zeer vele, door zoo goed als alle kenmerken. Zij is onmiddellijk vast en laat al haar kenmerken overgaan op de nakomelingen, als zij slechts zuiver blijft en niet door kruising weer min of meer wordt uitgewischt. Een uitwendige oorzaak kan haar niet veroorzaakt hebben; naast en tusschen elkander, onder volkomen gelijke uitwendige omstandigheden, kunnen de verschillende mutaties met elkander en met de ouderlijke vormen te zamen leven. Van de plaats uit, waar zij geboren zijn, kunnen de mutaties zich dan verspreiden.

Dat dit herhaaldelijk is gebeurd, daarvan werden boven reeds voorbeelden meêgedeed bij het voorloopig aanduiden van het verschil tusschen verschillende soorten van variaties. In de werken van DE VRIES kan men die vinden uit het plantenrijk; zijn aanhangers hebben er vele aangevoerd uit het dierenrijk. Deze ondersoorten zijn even vast als hun hoofdsoort of type, waar die nog bestaat. Vaak is de hoofdsoort echter uitgestorven en dan wordt de soort een verzamelbegrip, waarin alle ondersoorten als lokale of klimaatvariëteiten zijn opgenomen. Sommige systematici verheffen haar dan tot den rang van echte soorten, die vaak zeer moeielijk van elkander zijn te onderscheiden.

De eenige zekere weg, waarlangs men variëteiten en mutaties van elkander kan onderscheiden is het kweeken in den proeftuin. Dan blijken mutaties vast te zijn; waar anderen een terugslaan of een

recessie meenden te hebben waargenomen, daar was dit gelijk DE VRIES overtuigend aantoonde, het gevolg van vicinisme.

Aan de uitwissende gevolgen van kruising ontsnappen de mutaties, wat o.a. wordt bewezen door het voortbestaan van de ondersoorten.

Wel is natuurlijk niet iedere mutatie levensvatbaar. De beginselen, die DARWIN's scherpzinnigheid en ijverig onderzoek tot haar recht hebben gebracht, ja, die hij heeft ontdekt, zijn voor de mutaties en voor de wijze, waarop uit haar de soorten zijn ontstaan, even goed van kracht. Door teeltkeus wordt beslist welke mutatie vasten voet zal krijgen en welke, door de mededinging met de ouderlijke vormen en met andere zustermutaties, door den strijd om het bestaan dus, te gronde zal gaan. Overgangen tusschen de ouderlijke vormen en hun mutaties en tusschen de mutaties onderling zijn er niet, of, als de verschillen uiterst gering zijn, slechts schijnbaar. Met zulke tusschenvormen, waarmede teeltkeus, *als scheppende kracht*, geen weg zou weten, omdat zij te onbeduidend, om dat zij visch noch vleesch zijn, hebben wij hier niets te doen. De nieuwe vorm is er, geheel klaar en kan of vasten voet krijgen of vernietigd worden. In het eerste geval kan de stamsoort blijven leven of ook te niet gaan. Nuttelooze mutaties, ja zelfs in geringen graad schadelijke, kunnen ook voort blijven leven, als zij maar niet levensgevaarlijk zijn.

De schijnbare vastheid en onveranderlijkheid der soorten wordt verklaard door aan te nemen dat er, met groote tusschentijden, plotseling bij een soort tijdperken van mutatie optreden. De periode van stilstand is lang genoeg om te maken dat daar tegenover het deel der menschengeschiedenis, dat verliep sedert den tijd, waarin betrouwbare waarnemingen gedaan en beschrijvingen gegeven werden van planten en dieren, in het niet zinkt en onbeduidend is. Zij zijn echter oneindig veel korter dan de tijden, die de natuurlijke teeltkeus noodig zou hebben om nieuwe soorten te laten ontstaan uit fluctueerende variaties.

Men ziet dat het doelmatigheidsbegrip als werkzame factor bij het ontstaan van de soorten, waarvan ik boven de bezwaren aantoonde, hier wegvalt; nuttelooze en niet doelmatige vormen hebben nu niets verwonderlijks meer en het is niet meer noodig om allerlei gewaagde en gewrongen verklaringen te geven aan dingen, die niet op het eerste gezicht en buiten allen twijfel nuttige aanpassingen blijken te zijn.

Het bezwaar, dat de tijd te kort was, valt eveneens weg; daardoor komen de palaeontologie en de chronologie der geschiedenis van de aarde beter in overeenstemming met de uitkomsten der kosmografische en der natuurkundige onderzoekingen en berekeningen.

Niet langer ook hoeft men alles, wat wij bij dieren waarnemen

à tort et à travers te verklaren en vaak een fantastischen, soms de grenzen van het ongerijmde naderenden, uitleg te geven van de verschijnsels der levende natuur.

DARWIN'S teeltkeus en strijd om het bestaan blijven belangrijke elementen in onze verklaring van de dingen. Maar de eerste moet afdalen van haar hooë plaats van scheppende kracht en, met de tweede, die van reguleator innemen. DE VRIES vergelijkt haar met een zeef; wat bestaan kan, wat den toets der mededinging en van den strijd om het bestaan zegevierend kan doorstaan, blijft er op, al het andere valt er door en wordt vernietigd.

Bij de mutatietheorie is de, reeds zoo problematische, overerving van verworven eigenschappen, die steunpilaar van het Neo-Lamarckisme, ook uitgesloten. Alle vormen en kenmerken, die bij een mutatie voor het eerst aan den dag komen, waren reeds als verborgen eenheden aanwezig in de stamsoort. Andere, die daar tot ontwikkeling kwamen, kunnen hier in den latenten toestand terugkeeren. De eenheden, die hen vertegenwoordigen in het celprotoplasma of in de kernen, gaan weêr over in den slapenden toestand.

Hierin ligt de verklaring van atavisme, van het „terugslaan”, dat niet het gevolg is van een kruising of van hybridisme. Een latente of slapende eenheid kan plotseling ontwaken en zich soms, na jarenlange rust, in vele generaties weer uiten. Daarvan zijn voorbeelden genoeg bekend, o.a. de knopvariëaties.

Ook, en dit is een hoofdargument, de vele verschillen tusschen verwante vormen en tusschen hoogere en lagere dieren of planten, die zonder overgangen moeten zijn ontstaan, laten zich als mutaties verklaren, als schommelende variëaties niet.

Zoo is het met de onderlinge onvruchtbaarheid tusschen soorten. Als mutatie kan deze toestand in eens zijn ontstaan en dan terstond van het allergrootste nut zijn geweest voor het zelfstandig worden en het zich handhaven van nieuwe soorten.

Het is als het ware de eindmutatie, die den eindelijkken stempel van een soort drukt op den nieuwen vorm.

Dat de mutaties, zooals zij door DE VRIES en na hem door anderen zijn waargenomen, betrekkelijk en met soortverschillen vergeleken, slechts gering zijn (al zijn zij grooter en belangrijker dan schommelende variëaties), is ook geen bezwaar. Het is toch door de waarneming in de natuur uitgemaakt en door die in den proeftuin bevestigd, dat dezelfde mutatie zich jaren achtereen in generatie na generatie op nieuw weer voor kan doen. Er is voorts ook geen twijfel aan of nieuwe mutaties in de zelfde richting kunnen elkander opvolgen. Er ontstaat dan, evenals dat van gewone variëaties wel aangenomen maar

niet bewezen is, een ophooping of accumulatie die, na verloop van tijd, de verschillen zoo groot kan maken als men wil.

Een hoofdvoordeel van de mutatietheorie is deze, dat het hoofdprobleem der biologie, het ontstaan der soorten, daardoor vatbaar en geschikt wordt gemaakt voor proefondervindelijk onderzoek. In plaats van beschouwingen en redeneeringen komt, als grondslag, waarop de biologische wetenschap in de toekomst zal worden gebouwd, een groep van feiten, van zichtbare en tastbare verschijnsels.

Dit is, ik heb het in den aanvang met zooveel woorden gezegd, de eenige weg om tot zeker weten te geraken.

Nu is ook het voorterrein geëffend en dit gewichtig maar moeilijk onderdeel der wetenschap van de levende natuur, der biologie, voor iedereen toegankelijk gemaakt.

In grove trekken geeft het bovenstaande een schets van den tegenwoordigen staat van het groote vraagstuk.

Voor wie er dieper op in wil gaan, geef ik hier nog enkele werken op, die hem daarbij behulpzaam kunnen zijn.

Het is slechts een losse greep uit de overrijke litteratuur.

„Die Mutations-theorie” van HUGO DE VRIES. Zijn hoofdwerk in 2 deelen. Dan „Soorten en variëteiten, hoe zij ontstaan door mutatie.” Dit is de Nederlandsche vertaling van de voordrachten door DE VRIES in Noord-Amerika gehouden.

Verder „Evolution and adaptation” van HUNT MORGAN, waarvan nog in dit jaar, bij W. J. THIEME & Co., een Nederlandsche vertaling het licht zal zien. In dit werk worden de voornaamste met elkander strijdige meeningen en theorieën uitvoerig en duidelijk uiteengezet en overwogen en wordt aangetoond, dat alleen de mutatietheorie een bevredigende oplossing kan brengen.

Dan verdienen aanbeveling:

A. WEISSMAN. „Vorträge über Descendenztheorie”, en

L. PLATE. „Ueber die Bedeutung des Darwinschen Selections-prinzips.”

Een prachtig boek eindelijk is:

„The foundations of zoology” van W. KEITH BROOKS.