

een weg van 340 meter in de secunde aflegt; deze snelheid is niet zeer groot en kan daarom in onderscheidene gevallen merkbaar worden. Zoo bijv. in de spreekbuizen, als deze een groote lengte hebben; we zagen hiervoor (blz. 76) dat Casanova te Parijs een buis van 600 meter lengte gebruikte; bij die buis kon dus het geluid aan het eind eerst aankomen, nadat het bijna 2 seconden te voren aan het begin der buis was voortgebracht; natuurlijk is dit slechts van invloed bij 't begin van het spreken en worden de volgende woorden in denzelfden tijd achtereenvolgender gehoord, als wanneer de hoorder in de nabijheid van den spreker stond; toch verlopen zoo 4 seconden tusschen het oogenblik, waarop men een zin eindigt en dat, waarop men het begin van het antwoord kan ontvangen.

Door een met water gevulde spreekbuis zou de trillende beweging zich ongeveer  $4\frac{1}{2}$  maal sneller voortplanten dan door luchtbuizen.

Met den eenvoudigen draad-telefoon is die snelheid nog eenige malen grooter; zij hangt daar af van de stof, waaruit de gebruikte draad bestaat; met een koord van 100 à 200 meter lengte kan men bij dezen telefoon gemakkelijk waarnemen, dat het geluid door het koord zich sneller voortplant dan door de lucht.

Met Bell's telefoon is die snelheid, om zoo te zeggen, oneindig groot. Zij is hier, evenals bij den telefoon van Reis, gelijk aan de snelheid, waarmee de elektrische stroomen zich door metalen draden voortbewegen. Een tijd voor de voortplanting is hier niet merkbaar. De hoorder hoort den spreker onmiddellijk alsof beiden vlak tegenover elkander stonden. De afstand, hoe groot ook, kan gerust gelijk nul beschouwd worden. Bij het gebruik van een enkelen telefoon, beurtelings als spreek- en hoortoestel, is die groote snelheid wel eens hinderlijk; de eerste woorden van het antwoord mist men soms, omdat men niet haastig genoeg zijn telefoon van den mond tot aan het oor bracht. Veel beter dus ook, dan met den draad-telefoon, kan men zich met een elektrischen telefoon overtuigen, dat deze het gesprokene sneller overbrengt dan de lucht. Het is een verrassende proef, als men, op een afstand van bijv. 20 meter telefoneerende, het gesprokene of het door een of ander muziek-instrument gespeelde eerst in den telefoon en daarna door de lucht voortgeplant, hoort. Met kort afgebroken geluiden, gelijk het tikken van een pendule, mits krachtig genoeg om zonder telefoon op zekeren afstand gehoord te worden, is dit het best bemerkbaar. Met behulp van een krachtige klok zou men het geluid in de lucht nauwkeurig kunnen bepalen.

H.

## CHARLES ROBERT DARWIN <sup>1)</sup>

DOOR

HUGO DE VRIES.

Zelden genoot een natuuronderzoeker zoo algemeene bekendheid en zoo algemeene achting, als Charles Robert Darwin, wiens overlijden ons dezer dagen door de telegraaf werd bericht. In hem verliest de wetenschap een man, die meer dan eenig ander een overwegenden invloed op een uitgestrekt gebied van onderzoek heeft uitgeoefend, en van wien talloze geleerden gaarne getuigen, dat zijn werken en denken den grondslag voor hun studiën vormt. Darwin's verdiensten zijn verre boven mijn lof verheven, en de beste hulde, die hem naar mijne meening te dezer plaatse gebracht kan worden, is een schildering van de volkomen omwenteling, die zijn boek *On the Origin of Species* in de geheele wetenschap der levende natuur heeft teweeggebracht. Het zij mij echter vergund, daaraan een kort overzicht van zijn leven te laten voorafgaan.

Darwin werd den 12den Februari 1809 te *Shrewsbury* geboren, waar zijn vader Dr. Robert Waring Darwin de geneeskundige praktijk uitoefende. Zijn grootvader Dr. Erasmus Darwin is de schrijver van *the Botanic Garden* en *Zoonomia*, en heeft zich grooten naam gemaakt als een der eerste voorstanders van de ontwikkelingsleer, die later door zijn kleinzoon tot zulk een ongekenden bloei verheven zou worden. Door zijn moeder was Darwin een kleinzoon van den bekenden fabrikant van aardewerk Josiah Wedgwood.

In den winter van 1825 begaf Darwin zich naar Edinburgh, studeerde twee jaren aan deze Universiteit, bezocht daarna Christ's College te Cambridge, en verwierf hier den graad van *Bachelor of Arts* in 1831. In het najaar van dit zelfde jaar sloot hij zich als natuurkundige aan de geographische expeditie van de *Beagle* aan, die onder bevel van Capt. Fitz-Roy door de Engelsche regeering uitgezonden werd, om het zuidelijk en westelijk gedeelte van Zuid-Amerika te onderzoeken. De *Beagle* verliet de haven van Devonport den 27sten Dec. 1831, en liet den 22sten Oct. 1836 te Falmouth het anker vallen, na gedurende vier jaren Zuid-Amerika te hebben bezocht, en daarna over Otaheite, Australië, Nieuw-Zeeland, Mauritius en St. Helena terug gekeerd te zijn.

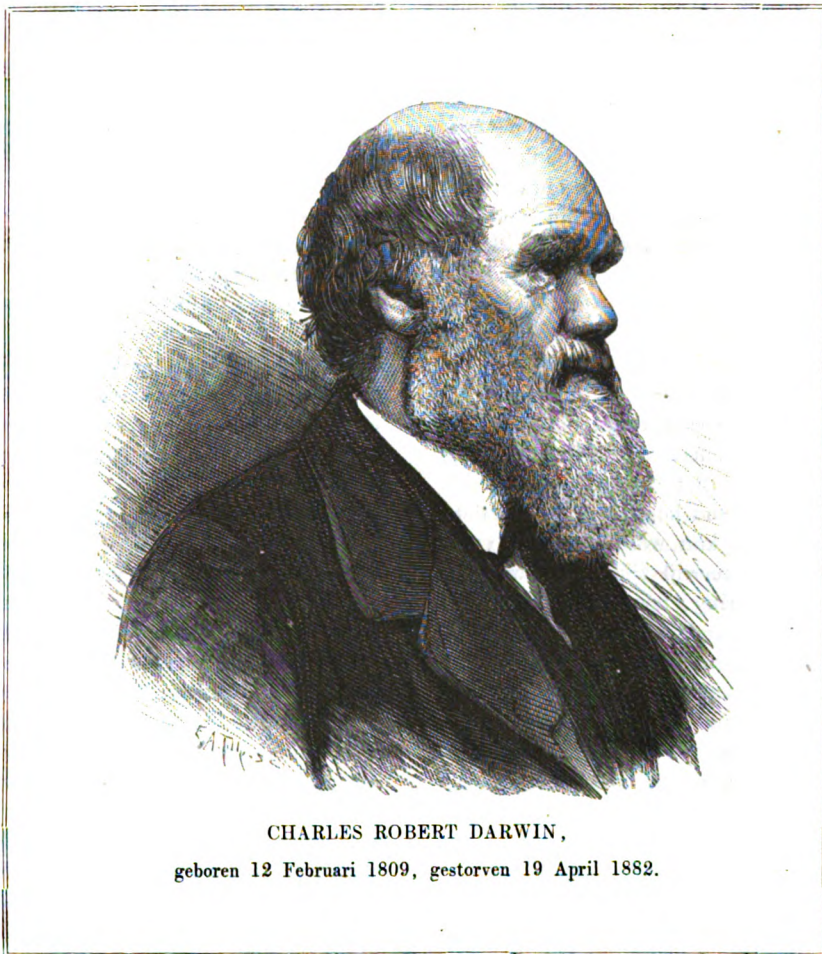
Een uitvoerige en in boeienden stijl geschreven be-

<sup>1)</sup> Een gedeelte van het onderstaande stuk kwam in het Nieuws van den Dag voor; de Hoogleraar de Vries heeft er voor ons tijdschrift eenige uitbreiding aan gegeven en er eenige nadere bijzonderheden aan toegevoegd. RED.

schrijving van deze reis gaf Darwin in 1845 in het licht onder den titel »*Journal of the researches into the natural history and geology of the countries, visited during the voyage of H. M. S. Beagle round the world.*” Aan het verschijnen van dit boek was een reeks van zoölogische en geologische verhandelingen over zijn waarnemingen op dien tocht voorafgegaan, waarvan onderscheidene, en met name »*The Structure and Distribution of Coralreefs, 1842,*” en de »*Geological Observations in South-America, 1846*” een geheel nieuw veld van onderzoek geopend hebben, en thans nog

was het hem slechts door een uiterst eenvoudige levenswijze en door groote zorg voor zijn gezondheid bij voortdurende mogelijk zich dagelijks, zij het ook slechts weinige uren, met zijn studiën bezig te houden, en de onderzoekingen, die hij vroeger begonnen had, ten einde te brengen. Nog voor weinige weken deelde hij aan de Linnean Society in persoon eenige zijner jongste uitkomsten mede.

Ofschoon hij sedert geruimen tijd aan een hartkwaal leed, was zijn gezondheid toch niet van dien aard, dat men voor een spoedige ongunstige wending be-



CHARLES ROBERT DARWIN,  
geboren 12 Februari 1809, gestorven 19 April 1882.

als de beste werken over de daarin behandelde onderwerpen geroemd worden.

Na zijn terugkomst verwierf Darwin te Cambridge den graad van *Magister of Arts*, begaf zich in het begin van 1839 in het huwelijk met zijn nicht Emma Wedgwood, en vestigde zich in 1842 op zijn landgoed te Down, in het graafschap Kent. Hier bleef hij zich tot aan zijn dood onafgebroken aan zijn studiën wijden, ofschoon hij tengevolge zijner zwakke gezondheid, en herhaalde en langdurige ziekten meermalen in het uitvoeren zijner wetenschappelijke plannen belemmerd werd. In de laatste jaren

vreesd was. Doch in den nacht van den 18den op den 19den April j.l. kreeg hij plotseling een aanval van kramp in de borst, die den volgenden dag nu eens heviger, dan weer minder sterk terugkeerde, en waaraan hij reeds des middags om vier uur bezweek. Tot zijn laatste oogenblikken heeft hij zijn volle bewustzijn behouden.

Aan een nobel karakter en een bijzondere goedhartigheid en welwillendheid jegens allen, met wie hij, bij zijn uitgebreide relatiën, in betrekking kwam, paarde Darwin een overgrootte bescheidenheid en onbekendheid met zijn eigen wetenschappelijke waarde.

Ieder, die hem bezocht heeft, of met hem in correspondentie is geweest, is getroffen over de hartelijke en eenvoudige wijze, waarop hij met anderen, en vooral met jongere vakgenooten omging, en over de ongeveer belangstelling, die hij steeds in hun studiën toonde. Heeft Darwin door zijn werken zeer veel bijgedragen, om de liefde voor de natuurstudie bij het tegenwoordig geslacht aan te wakkeren en aan die studie een vroeger ongekende uitbreiding te geven, niet minder heeft hij zulks gedaan door zijn karakter en door zijn persoonlijke deelneming in alles, waarover men mondeling of schriftelijk zijn rijper oordeel trachtte in te winnen. De algemeene deelneming, waarmede het bericht van zijn onverwacht overlijden ontvangen werd, geldt dan ook niet alleen den uitnemenden geleerde en den man, aan wiens geniale werken de geheele tegenwoordige richting van natuurwetenschappelijk denken het aanzijn verschuldigd is, maar evenzeer den warmen en belangstellenden vriend, wien geen moeite te groot was, waar hij anderen, zelfs die hem persoonlijk onbekend waren, van dienst kon zijn.

Darwin's geheele leven is met de ontwikkeling en uitwerking van zijn leer over het ontstaan der soorten van dieren en planten zóo volkomen ineengevoerd, dat wat hij vóór het verschijnen van zijn reeds in den aanhef genoemd hoofdwerk in het licht gegeven heeft, beschouwd kan worden als een voorbereiding voor zijn leer, terwijl zijn latere werken, volgens zijn eigen verklaring, hoofdzakelijk dienen, om voor die leer in tal van gevallen een hechte en uitgebreide basis van waarnemingen en proeven te geven. Doch onafhankelijk van deze hoogere beteekenis, worden deze werken algemeen als voorbeelden van nauwgezet en geduldig onderzoek en van groote scherpzinnigheid in het bedenken en uitvoeren van proeven geroemd, en openen zij elk voor zich een geheel nieuw veld, waarop door latere onderzoekers nog rijke schatten kunnen worden verzameld.

De vruchten van Darwin's wetenschappelijken arbeid zijn in tal van afzonderlijke werken, en van grootere en kleinere verhandelingen in de jaarboeken van geleerde genootschappen neergelegd. Afgezien van hun algemeene beteekenis, zijn deze werken voornamelijk van zoölogischen, botanischen en geologischen inhoud, en, deels van algemeenen, deels van bijzonderen aard. Alle hebben echter ten doel, voor de in het hoofdwerk verkondigde stellingen uitvoerige bewijzen te leveren. Dit geschiedt ten deele door lange reeksen van eigen waarnemingen en proeven, doch evenzoo door een zeer volledig overzicht van alles, wat vóór hem door anderen was waargenomen en door hem aan het afleiden zijner conclusien is dienstbaar gemaakt.

Als werken van algemeene strekking noem ik:

*The variation of animals and plants under domestication*, 2 vol. 1868.

*The Descent of man, and selection in relation to sex*, 2 vol. 1871.

*The expression of emotions in man and animals*, 1872. De werken van bijzonderen aard, die minder dan de zooveen genoemde een verzameling van door anderen waargenomen feiten aanbieden, maar hoofdzakelijk, ja bijna uitsluitend de beschrijving en uitkomsten van zijn eigene, meestal gedurende lange reeksen van jaren voortgezette onderzoekingen bevatten, behandelen met een enkele uitzondering botanische onderwerpen. De belangrijkste daarvan zijn:

*Insectivorous plants*, 1875.

*The movements and habits of climbing plants*, 2e Ed. 1875.

*The effects of cross- and self-fertilisation in the vegetable kingdom*, 1876.

*The different forms of flowers on plants of the same species*, 1877.

*The power of movements in plants*, 1880.

*The formation of vegetable mould through the action of worms*, 1881.

Na deze uitweiding kunnen wij tot ons eigenlijk onderwerp overgaan, en werpen daartoe in de eerste plaats een blik op den toestand der biologische wetenschappen vóór het verschijnen der *Origin of Species*.

In de eerste helft van deze eeuw had de beschrijvende natuurwetenschap een vroeger ongekenden bloei bereikt. Uit alle oorden der wereld werden nieuwe schatten aangevoerd, en het microscoop onthulde met verbazende snelheid de geheimen van den inwendigen bouw van het lichaam van dieren en planten. De overvloed van nieuwe ontdekkingen was zóo groot, dat een nauwkeurige beschrijving en doelmatige rangschikking dier feiten al den tijd en al de inspanning, zelfs van de beste beoefenaars der genoemde wetenschappen, eischte, en dat men zich algemeen met de eenvoudige kennis der voorwerpen en verschijnselen, zooals ze zich rechtstreeks aan het oog voordoen, tevreden stelde. De leer der levende wezens verdiende toen, evenals vroeger, ten volle den naam van beschrijvende wetenschap. Wel verhieven zich van tijd tot tijd enkele mannen tegen de heerschende richting, en wezen er met kracht op, dat een louter beschrijvende behandeling op den duur het wetenschappelijk gemoed niet kan bevredigen, en dat voor een helder inzicht in de ons omringende natuur ook een begrip van het onzichtbare verband, dat de verschijnselen beheerscht, wordt vereischt, — doch hun stem werd door het aanzien en de talrijkheid hunner tegenstanders gesmoord. De rangschikking der natuurvoorwerpen leerde bijna overal in de hoofdzaken overeenkomst, en even algemeen in de ondergeschikte kenmerken verschil zien, doch welke de oorzaken van deze overeenkomst en van dit verschil zijn, dat vroeg men zich niet af.

Thans is de richting van het natuurhistorisch onderzoek een geheel andere, de zuivere beschrijving treedt op den achtergrond, het streven naar de kennis van het verband tusschen de waargenomen verschijnselen plaatst zich, evenals in de physica en de chemie, op den voorgrond.

Deze algeheele ommekeer in de opvatting van het doel der natuurhistorische wetenschappen is in de eerste plaats aan twee mannen te danken, aan Lyell voor de geologie, en aan Darwin voor de zoölogie en botanie.

Vóór het verschijnen van Lyell's *Principles of Geology* stelde men zich voor, dat de verdeling van land en water, van bergen en vlakten op onzen aardbol van den beginne af ongeveer dezelfde geweest was als thans, of dat zij hoogstens enkele malen, door een plotseling ingrijpen eener bovennatuurlijke macht, in ondergeschikte opzichten veranderd was. Lyell toonde aan, dat de hoofdtrekken van den tegenwoordigen geographischen toestand op uiterst eenvoudige wijze, en zonder behulp van andere, dan de thans nog geldende natuurwetten kunnen verklaard worden, zoo men slechts aanneemt, dat de aarde ondenkbaar lange tijden bestaan heeft. Hij leerde, hoe tegenwoordig nog op verschillende plaatsen de bodem rijst of daalt, en hoe op die wijze langzamerhand zeeën of bergen kunnen ontstaan, waar zich vroeger slechts vlak land bevond. Thans is deze voorstelling algemeen aangenomen, en zijn tal van feiten bekend geworden, die elke andere verklaring door ieder deskundige als ongerijmd doen verwerpen.

Wat Lyell voor de geologie deed, deed Darwin voor de leer van dieren en planten. Hij toonde aan, dat ook hier een verklaring, zelfs van de meest ingewikkelde vormen, mogelijk is, en dat daartoe geen andere, dan de thans nog heerschende wetten noodig zijn, zoo men slechts aanneemt, dat alles langzaam en niet, zooals men vroeger meende, schoksgewijze tot stand is gekomen.

Darwin's wetenschappelijke loopbaan begon met een vijfjarige reis rondom de wereld. Op deze reis verzamelde hij tal van waarnemingen, die voor de door Lyell uitgesproken beginselen nieuwe bewijzen leverden. Algemeen is bekend, hoe hij uitvoerig aantoonde, dat de westkust van Zuid-Amerika in de jongste geologische tijden tot aanzienlijke hoogte boven den zeespiegel is opgeheven, en hoe hij uit de studie der atollen en koraalriffen afleidde, dat omgekeerd de bodem van den Indischen Oceaan aan voortdurende daling onderhevig is. Op diezelfde reis merkte hij tal van verschijnselen in de geographische verspreiding van planten en dieren op, die zich door de toen heerschende meening omtrent het ontstaan der soorten niet lieten verklaren. Eigenaardig is het, in zijn reisbeschrijving zijn toenmalige gedachten over deze vraag te lezen, die de toen nog sluimerende kern zijner theorie voor den tegenwoordigen lezer reeds duidelijk verraden.

Van zijn reis tehuis gekomen, meende hij, dat

door een geduldig verzamelen van alle feiten, die tot het ontstaan der soorten in eenig verband stonden, wellicht een oplossing dezer zoo hoogst belangrijke vraag mocht verwacht worden. Gedurende omstreeks twintig jaren heeft hij zich aan dezen reuzenarbeid gewijd, zonder de allengs helderder en overtuigender te voorschijn tredende uitkomsten bekend te maken. Slechts zijn beste vrienden kenden zijn arbeid, en onder deze was het Hooker, aan wien hij in 1844, dus vijf jaren na zijn terugkomst, een voorloopige schets van zijn denkbeelden en uitkomsten liet lezen. En toen nu in 1858 Darwin nog niets van zich had laten hooren, en een ander Engelsch geleerde, Wallace, een opstel over den oorsprong der soorten aan de Linnean Society ter plaatsing aanbod, en daarin dezelfde beginselen ontwikkelde, welke ook Darwin gevonden had, toen drongen Hooker en Lyell er bij Darwin op aan, dat deze een kort uittreksel van zijn resultaten, tegelijk met het stuk van Wallace, in het licht zou geven.

Aan dit verzoek is het ontstaan van Darwin's wereldberoemd werk: *On the origin of species by means of natural selection* te danken. Het zag in de maand November van het jaar 1859 het licht.<sup>1)</sup> Het bevat in gedrongen vorm de voornaamste resultaten van zijn studie, door enkele voorbeelden toegelicht, doch de hoofdmassa der bewijzen zou eerst later volgen.

En toch heeft dit boek teweeggebracht, wat in zoo korten tijd geen ander boek gedaan heeft: een volkomen omwenteling in de heerschende overtuiging omtrent de belangrijkste vraagstukken van het leven, en daarmede gepaard een geheel nieuwe richting in de studie dezer verschijnselen.

Het is uiterst moeilijk, zich een juiste voorstelling van den omvang en de beteekenis dezer verandering te maken. Ik wil trachten haar door enkele voorbeelden te schetsen.

Het kunstmatig stelsel van Linnaeus was reeds lang verlaten, en algemeen huldigde men de overtuiging, dat het doel der systeemkunde in de kennis van het natuurlijke stelsel te zoeken was. Dit laatste berustte op de overeenkomst, die in meerdere of mindere mate tusschen verschillende groepen van planten en dieren werd waargenomen, en die aanleiding gaf tot het opstellen der natuurlijke familiën, orden en hoogere klassen. Doch welke de oorzaak van die overal in het oog springende overeenkomst was, dit wist men niet. Dit werd eerst duidelijk, toen Darwin aantoonde, dat de systematische verwantschap in den waren zin van het woord een bloedverwantschap is, en dat gemeenschappelijke afstamming de verborgen band is, die alle levende wezens vereenigt, — het geheim, waarnaar vóór hem, schoon onbewust, door alle stelselkundigen gezocht was.

<sup>1)</sup> Een Hollandsche vertaling van dit werk, van de hand van den heer T. C. Winkler, verscheen bij den uitgever dezes.

Vroeger meende men, dat tusschen de varens en de bloeiplanten een onoverkomelijke afscheiding bestond. Doch de onovertreffelijke onderzoekingen van Hofmeister hadden geleerd, dat door de familie der schuurbiezen en enkele andere eenerzijds, en door de naaldbomen ter andere zijde een bijna onafgebroken reeks van overgangen wordt gevormd. Er ontbrak nog slechts de bezielende adem van Darwin's leer, en de stamboom van het plantenrijk was in zijn hoofdtrekken bekend.

Sprengel had reeds in de vorige eeuw uitvoerig de inrichtingen beschreven, door welke in bloemen het overbrengen van het stuifmeel door insecten verzekerd wordt. Maar zijn uiterst merkwaardige ontdekkingen waren geheel in vergetelheid geraakt, daar men hun betoekenis niet begreep. Eerst toen Darwin aantoonde, hoe door zijn theorie de verklaring van bijna alle eigenaardigheden in den bouw der bloemen mogelijk wordt, en dit door tal van nieuwe voorbeelden staaft, herleefden Sprengel's resultaten, en thans vormen zij den grondslag, waarop door tal van onderzoekers met ijver voortgebouwd wordt.

Andere voorbeelden zou ik in menigte kunnen noemen, doch zij zouden ons alle leeren, hoe vroeger wel de feiten, maar niet het verband daartusschen bekend was, en hoe deze hoogst eenzijdige kennis belemmerend op de ontwikkeling der wetenschap werkte.

Thans is dit alles geheel anders geworden. En waaraan is dit te danken? Niet aan het denkbeeld der gemeenschappelijke afstamming alleen; dit was reeds in het begin dezer eeuw door Lamarck uitgesproken, en sedert door Geoffroy St.-Hilaire, door den onbekenden schrijver van de »Sporen der Scheping'', en door verschillende andere geleerden verdedigd. Doch Darwin had den sleutel gevonden, die als met een tooverslag alle bezwaren, aan Lamarck's theorie verbonden, ophief, en haar daardoor voor goed een eereplaats in de wetenschap verzekerde.

Deze sleutel is, gelijk thans iedereen weet, gelegen in de *veranderlijkheid der levende wezens*, en in de *werking van »de natuurkeus in den strijd voor het leven.*'' Darwin toonde door uitvoerige onderzoekingen aan, dat de vormen van planten en dieren, hoewel in hoofdzaken in opéenvolgende geslachten dezelfde, toch belangrijke afwijkingen kunnen vertoonen, welke afwijkingen, voor zoo verre zij voor den mensch nuttig of aangenaam zijn, in tuin- en landbouw worden uitgezocht en bestendigd, en zoodoende den oorsprong vormen van al die talloze variëteiten, die de cultuurplanten ons aanbieden. Hij wees er verder op, dat elke soort vele malen meer nakomelingen of zaden voortbrengt, dan er plaats en voedsel kunnen vinden om te leven, en dat dus noodzakelijker wijze telken jare honderde en duizende van exemplaren te gronde moeten gaan. Daarbij ontstaat natuurlijk

een strijd, in welken op den duur telkens die individuen zullen zegevieren, die door kleinere of grootere afwijkingen beter dan andere in staat gesteld zijn, onder de gegeven omstandigheden zich snel en krachtig te ontwikkelen en te vermenigvuldigen. Dit *overleven der meest geschikten*, en *verdelgen der minder geschikten* is de kern van Darwin's leer. Want stelt men zich voor, dat een zelfde soort in twee verschillende landen en onder uiteenwijkende omstandigheden aan zulk een strijd voor het leven is blootgesteld, dan zullen juist door dezen strijd allengs twee vormen ontstaan, die elk voor hun omgeving ingericht zijn, en van den oorspronkelijken vorm, en dus ook onderling, meer en meer afwijken. Deze verandering kan nu, in den loop van eeuwen, allengs zóo groot worden, dat de beide nieuwe vormen als soorten kunnen worden beschouwd. Is dan in beide landen de stamvorm door den nieuwen vorm verdrongen, zoo zal later het verband tusschen beide niet meer rechtstreeks kunnen worden aangetoond.

Zoo hebben zich, volgens Darwin's leer, langzamerhand de tegenwoordige soorten uit andere, thans uitgestorven vormen, en deze weer uit vroegere ontwikkeld. Het is nu duidelijk, waarom verwante soorten in de meeste eigenschappen overeenkomen, en slechts in enkele verschillen. En even natuurlijk is het, waarom zij steeds in zoo hooge mate geschikt en dikwijls schijnbaar zoo nauwkeurig berekend zijn voor de omstandigheden, waaronder zij leven. Ik herinner, behalve aan de reeds genoemde vormen der bloemen, slechts aan de klimplanten, de insecten-etende planten, de eigenaardige bewegingen, waardoor stengels, wortels en bladen zich juist in dien stand plaatsen, die voor hun groei en hun verrichtingen de beste is. Ik noem daarmede tevens even zoovele onderwerpen, die in de latere werken van Darwin op meesterlijke wijze behandeld zijn, en ons, zoo dit nog noodig ware, de volle overtuiging van de bruikbaarheid zijner theorie, ook bij het fijnste détail-onderzoek, geven.

In zijn werk »*Descent of man*'' heeft Darwin zijn beginselen ook op het ontstaan van den mensch uit lagere, thans uitgestorven diersoorten toegepast. Doch hoe belangrijk deze stelling ook moge zijn, en hoe onverwacht zij een helder licht op allerlei vroeger niet of slechts ter loops opgemerkte eigenschappen van het menscheijk lichaam geworpen hebbe, zij vormt slechts één enkele schakel in zijn stelsel, waaraan zij als het ware de kroon opzet.

Dat Darwin's leer, en met name deze laatste gevolgtrekking, van talrijke zijden heftige tegenspraak ondervond, sprak van zelf, en is te algemeen bekend, om hier uitvoerig besproken te worden. Doch deze tegenstand is langzamerhand verminderd, en vroeger of later hebben zich nagenoeg alle natuuronderzoekers van naam aan Darwin's denkbeelden aangesloten. Veel hebben daartoe zijn latere werken, waarin de uitvoerige bewijzen voor zijn meening medegedeeld

worden, bijgedragen. Onder deze wensch ik, behalve het reeds genoemde: *The descent of man, and selection in relation to sex*, voornamelijk zijn standaardwerk: *The variation of animals and plants under domestication* te noemen.

In dit opzicht is aan Darwin een zeldzaam voorrecht ten deel gevallen. Want in de twee en twintig jaren, die sedert het verschijnen van zijn boek over den oorsprong der soorten verlopen zijn, heeft hij het mogen beleven, dat zijn denkbeelden algemeen aangenomen zijn, en dat op de door hem geopende nieuwe wegen van onderzoek in alle beschaafde landen door tal van onderzoekers met groote kracht en met uitnemend succes is voortgearbeid, zoodat thans de theorie, waarvan hij met breede hand de hoofdlijnen geschetst heeft, op menig gebied in tal van bijzonderheden uitgewerkt, daardoor op des te breederen grondslag gevestigd is. Talrijke bewijzen van hoogachting en sympathie vielen hem dan ook, vooral in de laatste jaren zijns levens, ten deel, en algemeen erkent men hem als den reformator van het natuurhistorisch onderzoek, en als den grondlegger der ontwikkelingsleer.

## CORRESPONDENTIE.

A. V. te Batavia. — Over de inrichting der bliksem-afleiders en de beproeving daarvan zullen wij binnen kort een artikel plaatsen. — Portland-cement wordt bereid door kleihoudende kalksteenen of een kunstmatig mengsel van klei en kalk te branden. Gewoonlijk neemt men aan, dat de eigenschap van cement, om onder water te verharden, daarop berust, dat het kiezelzuur door het branden in een toestand wordt gebracht, welke het geschikt maakt, om zich met de metaaloxiden tot een hard, waterhoudend silicaat te verbinden. Nieuwere onderzoekingen hebben echter bewezen, dat deze opvatting niet de juiste is; o. a. verhardt portland-cement met koolzure ammoniak nog beter dan met water. Het eenige, wat men met zekerheid kan zeggen is, dat de aanwending van watermortel berust op het ontstaan van een vaste massa, die uit fijne deeltjes is samengesteld, en welke zich vormt onder bepaalde scheikundige, natuurkundige en mechanische omstandigheden, waarvan de oorzaken nog onbekend zijn, evenals die, waarom ongebluschte kalk met water tot een fijn poeder vervalt, en gips daarmede verhardt. Uitvoerige mededeelingen omtrent de bereiding en vastheid-bepalingen laat onze ruimte niet toe. Gij vindt dit alles beschreven in: Dr. H. Zwick, *Hydraulischer Kalk und Portland-Cement*, Bd. 58 van *Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek*.

C. P. M. te A. — De bewering, dat de aardappel als algemeen voedingsmiddel ongezond is, heeft daarin haar grond, dat zij, indien het 't voornaamste voedsel

is, een ongeschikte, weinig voedende spijs is. Aardappels toch bevatten gemiddel 75 % water, 2 % stikstofhoudende stoffen en 20 % koolhydraten (zetmeel). Zij bestaan dus voornamelijk uit water en bevatten bovendien veel te weinig stikstofhoudende stoffen in verhouding tot de hoeveelheid koolhydraten. De hoeveelheid, die men moet gebruiken, om voldoende voedsel te ontvangen, is te groot in verhouding tot den inhoud van ons spijsverteringskanaal, en bovendien neemt men dan nog te weinig stikstofhoudende stof tot zich. In kiemende aardappels wordt ook nog een giftige stof, een zoogenaamd glucoside aangetroffen, solanine genaamd; deze stof lost echter grotendeels in het water op, waarmede men de aardappels kookt, en dat daarna wordt weggegoten. Van veel nadeligen invloed zal deze wel niet zijn. — Op uw vraag, wat naast brood de beste en gezondste volkspijze is, is in korte woorden geen afdoend antwoord te geven. Spoedig zullen wij dit punt in een artikel uitvoerig behandelen. Voorloopig slechts dit: De mensch moet in zijn voedsel de noodige hoeveelheid voedingsstoffen vinden, nl. eiwit, vet, koolhydraten en zouten. De eerste stof bevat stikstof, de overige niet. De verhouding tusschen het stikstofhoudend en stikstofvrij voedsel moet als 1:5 zijn. Om deze stoffen in de opgegeven verhouding in het voedsel tot ons te kunnen nemen, moet men verschillende voedingsmiddelen combineeren. Brood alleen is een ongeschikt voedsel. Het is daarom onmogelijk te zeggen, welke spijs op zich zelf de beste is. Wel zijn erwten en boonen een goed voedsel, wijl zij naar verhouding veel eiwit en weinig water bevatten, doch er bevinden zich te weinig vet en koolhydraten in voor de behoefte van ons lichaam. Deze stoffen moeten dus in den vorm van andere spijzen met de boonen gemengd worden. Ook is voor de volksvoeding de vraag van groot belang, wat in geldelijk opzicht de voordeeligste voeding is.

De heer J. F. F. Steenbergen te Amsterdam bericht ons, dat in 1868 bij Kaute in den Bosch een boekje is uitgegeven, getiteld: *Tabellen ter berekening van het allooï, enz. enz.* door W. H. Haenen, esayeur te Breda, waarin het galvanisch vergulden en verzilveren wordt beschreven. Tevens deelt hij ons mede, dat hij op de Frankfurter Patent- und Musterschutz Ausstellung in het vorig jaar een rotatie-snelpers heeft gezien van König en Bauer te Oberzell bij Würzburg. Met deze pers kan papier van 620 × 620 millimeter in drie kleuren tegelijk gedrukt worden, door cilindervormig gebogen galvanotypen. Een prospectus van die fabriek, op die pers gedrukt met zwarte letters, omgeven door een rand met roode en blauwe ornamenten, is in zijn bezit.

G. A. M. te A. — De heetelucht-machines zullen wij spoedig beschrijven. — Het eenige middel, om de weeke deelen van een geraamte te verwijderen,