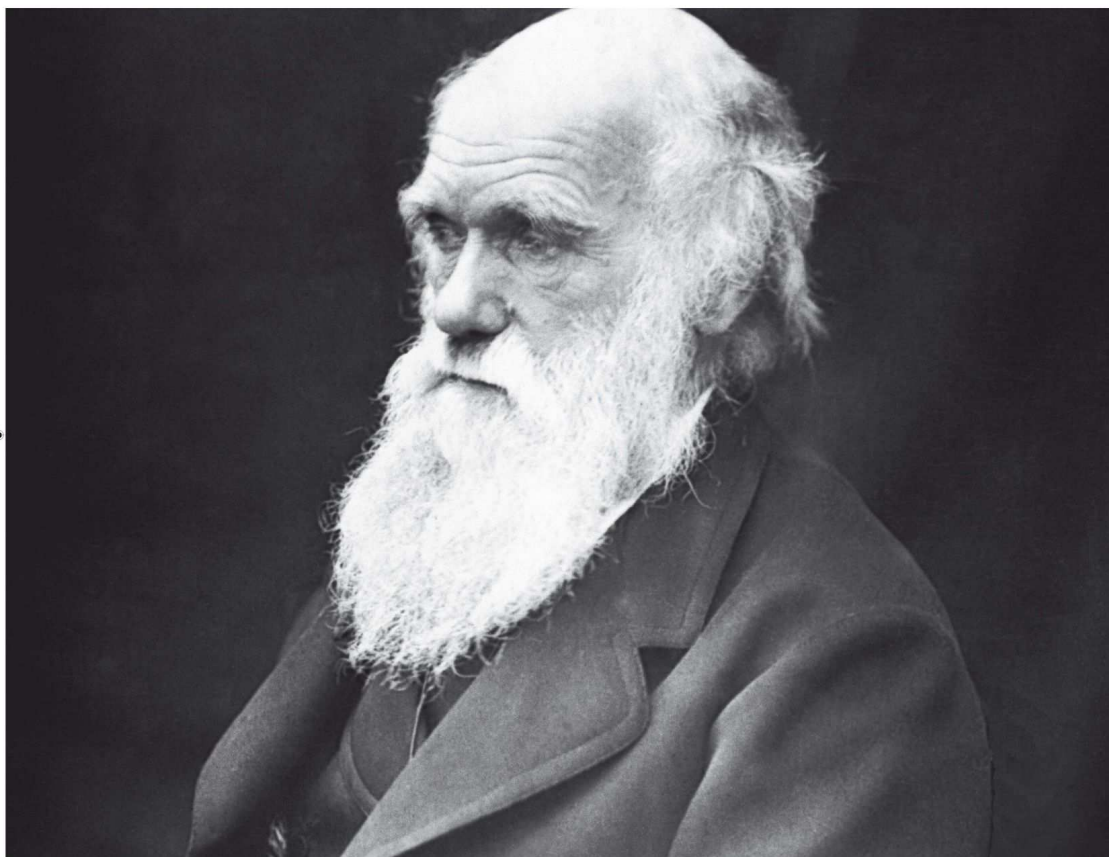


De Evolutie van Darwin



Tentoonstelling Bibliotheek Wageningen UR, 12 februari t/m 29 mei 2009

FORUM bibliotheek, leeszaal Speciale Collecties. Open maandag-vrijdag, 9.00 -17.00 uur
Droevendaalsesteeg 2 (gebouw 102), 6708 PB Wageningen, www.library.wur.nl/speccol, speccoll.library@wur.nl

Bibliotheek Wageningen UR Library

De evolutie van Darwin : een tentoonstelling van Bibliotheek Wageningen UR

2009 is het Jaar van Darwin omdat Darwin 200 jaar geleden is geboren en zijn meest belangrijke boek *The origin of species* 150 jaar geleden is verschenen. Het debat over en het onderzoek naar de evolutieleer van Darwin en de reikwijdte daarvan is nog steeds actueel. Bibliotheek Wageningen UR bezit van bijna al zijn werken wel edities die nog verschenen zijn tijdens Darwin's leven, al dan niet in vertaling. Zijn boeken vormen de middenmoot van deze tentoonstelling. Wat dan als eerste opvalt is de breedte van Darwin's wetenschappelijke belangstelling van geologie en biologie tot sociologie. Bij nader inzien blijken al zijn werken toch weer raakvlakken te hebben met zijn evolutietheorie.

Maar Darwin heeft zijn theorie natuurlijk niet alleen door middel van zijn bevindingen kunnen doen. Literatuurstudie lag aan de basis van zijn kennis. Daarom besteden we ook aandacht aan de boeken en theoretische verhandelingen die Darwin op weg hebben geholpen. De invloed van zijn wetenschappelijke vrienden op het gebied van de geologie en botanie was groot. Maar ook buiten de natuurwetenschappen vind hij literatuur die hem inspireert.

Al tijdens zijn leven zien we dat de theorievorming met betrekking tot de evolutieleer zijn eigen weg gaat. Via onder andere de mutatietheorie van Hugo de Vries, de erfelijkheidswetten van Mendel en de ontdekking van de functie van DNA door Watson en Crick vindt de evolutiebiologie nog steeds een plek in de Wageningse wetenschap.

Voorlopers en tijdgenoten van Charles Darwin in het spoor van de evolutie

Darwin stond niet alleen in zijn tijd met het onderzoek naar de verscheidenheid van soorten, zowel nog levend als in fossiele vorm. In feite was er vanaf het begin van de ontdekkingsreizen na de Middeleeuwen al een enorme belangstelling voor alle nieuwe planten en dieren die men in andere werelddelen aantrof. Bij expeditie met militaire en handelsdoeleinden werden ook vaak botanici, natuurvorsers, geografen en tekenaars meegenomen om de natuur en het gebied in kaart te brengen. Het verzamelen van exotische naturalia - gedroogde planten, opgezette dieren en fossiele en gesteenten – werd een hobby voor de adel en rijke burgers.

In 1638 werden de Nederlandse arts en botanicus **Willem Piso** (1611-1678) en de Duitser **Georg Marcgrave** (1611-1640) meegenomen door Johan Maurits van Nassau-Siegen, gouverneur-generaal van Nederlands Brazilië, om de natuurlijke historie van Brazilië te onderzoeken en te beschrijven. De *Historia naturalis Brasiliae* een schat aan informatie en is daarmee een van de eerste, uitgebreide beschrijvingen van de flora en fauna van Zuid-Amerika.

De Verenigde Oostindische Compagnie (VOC) en de West Indische Compagnie waren geïnteresseerd in verre landen en hun handelspotentieel. Zij namen **Johan Nieuwof** (1618-1672) in dienst om verslag te leggen over de menselijke bedrijvigheid in o.a. Brazilië, China, Indonesië en India.

De Neurenbergse verzamelaar en kunstenaar **Georg Wolfgang Knorr** (1705-1761) maakte prachtige platen van 'versteeningen' in verschillende verzamelingen waardoor de classificatie van soorten mogelijk werd en inzicht ontstond in het onderscheid tussen fossielen en gesteenten.

In Nederland werd in de **St. Pietersberg** bij Maastricht een veelvoud aan fossiele schelpen en andere zee-dieren gevonden waaronder de Mosasaurus. Men beseftte dat er soorten waren die men nu niet meer kende, gevonden op plekken waar je die niet zou verwachten. Een verklaring vond men door te verwijzen naar de Bijbelse Zondvloed.

De Fransman **George Cuvier** (1769-1832) dacht aanvankelijk dat de vondst van de Mosasaurus een krokodil betrof maar zag later in dat het om een uitgestorven diersoort ging. Op basis van skeletten van olifanten en mammoeten had hij al eerder geconcludeerd dat er uitgestorven soorten bestonden die gerelateerd waren aan nog levende soorten. Hij ontwikkelde de theorie van het Catastrofisme. Volgens hem waren verschillende gesteentelagen ontstaan door een meervoud aan catastrofes zoals de ijstijden en was de aarde miljoenen jaren oud. Hij onderkende als eerste een tijdperk van uitgestorven reuzenreptielen, de dinosauriërs.

De geoloog **Adam Sedgwick** (1785-1873) introduceerde Darwin in de geologie en de paleontologie tijdens zijn theologiestudie in Cambridge door hem mee te nemen op expeditie in Wales. Hij was een

aanhanger van het Catastrofisme. Sedgwick definieerde het tijdperk Devoon op basis van in Devon gevonden uitgestorven ammonieten waarvan de **Nautilus** de levende, verwante soort is. Maar Darwin's evolutieer vond hij te ver gaan; wel bleven ze vrienden tot het einde van zijn leven. Ook een andere vooraanstaande geoloog, **Charles Lyell** (1797-1875) inspireerde Darwin en hij raakte er mee bevriend voor de rest van zijn leven. Lyell was een voorstander van het Uniformitarisme dat het ontstaan van gesteentelagen zag in een evolutie van miljoenen jaren durende geleidelijke veranderingen onder invloed van processen die heden ten dage nog steeds werkbaar zijn. Het tweede deel van Lyell's boek *Principles of Geology* kreeg Darwin toegestuurd tijdens zijn reis met de Beagle.

Een van de weinige boeken die Darwin mee kon nemen in zijn hut was het reisverslag van de Pruisisch natuurvorser en ontdekkingsreiziger **Alexander von Humboldt** (1769-1859). Van 1799 tot 1804 maakte hij samen met **Aimé Bonpland** (1773-1858) een expeditie naar Midden en Zuid-Amerika. Humboldt bestudeerde en beschreef zowel de ongekende tropische flora en fauna als de geologie waaronder met name vulkanen.

Joseph Dalton Hooker (1817-1911) was, als zoon en opvolger van de directeur van Kew Gardens, een van de belangrijkste botanici in Engeland in de negentiende eeuw. Evenals Darwin maakte hij eerst naam door een buitenlandse, wetenschappelijke expeditie en de publicatie van het verslag daarvan. Later zou Hooker samen met Lyell als Darwins' vrienden als eerste Darwin's ideeën vernemen en hem aanmoedigen die met afdoende bewijs te publiceren.

Voordat Darwin zijn boek *The origin of species* publiceerde zocht hij een afdoende verklaring voor het geleidelijk ontstaan van soorten uit oudere soorten. Het boek van Engelse econoom **Thomas Robert Malthus** (1766-1834) over de groei van populaties en de noodzaak van overdaad aan nakomelingen vanwege omgevingsfactoren zoals leefklimaat, voedsel en competitie zette Darwin op het spoor van natuurlijke selectie als mechanisme om het uitsterven en ontstaan van nieuwe soorten te verklaren. De franse arts en botanicus **Jean Baptiste Lamarck** (1744-1829) had al eerder de zogenaamde adaptatietheorie over evolutie geformuleerd waarbij soorten zich ontwikkelen omdat door ouders ontwikkelde eigenschappen direct worden doorgegeven aan hun kinderen. Volgens Lamarck waren individuen dus doelgericht bezig hun soort te verbeteren. Darwin was een tegenstander maar dat scherpte hem wel in zijn theorievorming.

In 1857 ontving Darwin een brief van de jongere natuuronderzoeker **Alfred Russel Wallace** (1823-1913) uit de Maleise eilanden (Nederlandse vertaling: Insulinde) die daar ontdekt had dat op een aangrenzend eiland fundamenteel andere soorten voorkwamen dan op het eerdere. Eenzelfde ontdekking had Darwin ook op de Galapagos-eilanden gedaan. Bovendien zag Wallace ook in dat dit door natuurlijke selectie was ontstaan. Darwin had inmiddels 20 jaar lang bewijzen verzameld maar die nooit gepubliceerd.

Tentoongestelde boeken

Piso, W. ; Marcgrave, G.
Historia naturalis Brasiliae
Lugdun. Batavorum [etc.]: Franciscum Hackium [etc.], 1648. - [300] p.
FORUM - SPEC.COLL. - R333A03
<http://www.illustratedgarden.org/mobot/rarebooks/title.asp?relation=QH117P571648>
<http://www-gdz.sub.uni-goettingen.de/cgi-bin/digbib.cgi?PPN372435548>

Nieuhof, J.
Gedenkweerdige Brasiliaense zee- en lantreise ... benefens een bondige beschrijving van gantsch Neerlants Brasil
't Amsterdam: voor de weduwe van Jacob van Meurs, 1682. – 240 + 308 p.
FORUM - SPEC.COLL. - R333C05

Knorr, G.W. ; Walch, J.E.I. ; Houttuyn, M.

De natuurlyke versteeningen, of uitvoerige afbeelding en beschryving van de versteende zaaken, die tot heden op den aardbodem zyn ontdekt
Te Amsterdam: by Jan Christiaan Sepp, 1773. - 3 dl. in 4 bd.
FORUM - SPEC.COLL. - R343A55

Faujas de Saint Fond, B.
Natuurlijke historie van den St. Pietersberg bij Maastricht
Te Amsterdam: bij Johannes Allart, 1802-1804. - 2 dl.
FORUM - SPEC.COLL. - RT0085

Cuvier, G.
Tableau elementaire de l'histoire naturelle des animaux
A Paris: Baudouin, 1798. - 710 p.
FORUM - SPEC.COLL. - R346E09
<http://gallica.bnf.fr/scripts/ConsultationTout.exe?O=n003863>

Clark, J.W. ; Hughes, T.M. ; Sedgwick, A.
The life and letters of the reverend Adam Sedgwick
Cambridge: Cambridge Universty Press, 1890. - 2 dl.
FORUM - SPEC.COLL. - T0730,1/2

Lyell, C. ; Deshayes, G.P.
Principles of geology, being an attempt to explain the former changes of the earth's surface, by reference to causes now in operation
London: John Murray, 1830-1833. - 3 dl.
FORUM - SPEC.COLL. - R384F13

<http://www.esp.org/books/lyell/principles/facsimile/>
&

Lyell, C. ; Lyell, H.
Life letters and journals of Sir Charles Lyell, ...
London: John Murray, 1881. - 2 dl.
FORUM - SPEC.COLL. - R384F12

Humboldt, A. von ; Bonpland, A.
Ideen zu einer Geographie der Pflanzen
Tübingen: bey F.G. Cotta, 1807. - 182 p.
FORUM - SPEC.COLL. - RQ0421

&

Humboldt, A. von
The travels and researches of Alexander von Humboldt : being a condensed narrative of his journeys in the equinoctial regions of America and in Asiatic Russia. - 3rd ed.
Edinburgh: Cabinet Library, 1836. - 428 p.
FORUM - SPEC.COLL. - RHH1446,10

&

Bromme, T. ; Humboldt, F.W.H.A. von
Atlas zur Physik der Welt = Atlas zu Alex. v. Humboldt's Kosmos
Stuttgart: Kraus und Hoffmann, [ca. 1851]. - 136 p. + 42 krt.
FORUM - SPEC.COLL. - R376E20

Hooker, J.D. ; Hooker, W.J.
The rhododendrons of Sikkim-Himalaya; being an account, botanical and geographical, of the rhododendrons recently discovered in the mountains of eastern Himalaya, from drawings and descriptions made on the spot, during a government botanical mission to that country
London: Reeve, Benham, and Reeve, 1849. - 14, 8, [30] p.
FORUM - SPEC.COLL. - R348A18

Malthus, T.R.

Essai sur le principe de population, ou exposé des effets de cette cause sur le bonheur du genre humain : suivi de quelques recherches relatives à l'espérance de guérir ou d'adoucir les maux qu'elle entraîne

Nouvelle éd., rev., corr. et augm. - Bruxelles: Société Typographique Belge, Adolphe Wahlen et compagnie, 1841. - 2 tom.

FORUM- SPEC.COLL. - CA0863,01/02

Lamarck, J.B.P.A. de

Philosophie zoologique ou exposition des considerations relatives a l'histoire naturelle des animaux
Paris: Schleicher frères; Librairie C. Reinwald, [1907]. - 316 p.

FORUM - SPEC.COLL. - CA0318

<http://gallica.bnf.fr/scripts/ConsultationTout.exe?E=0&O=N088740>

Wallace, A.R. ; Veth, P.J.

Insulinde, het land van den orang-oetan en den paradijsvogel

Amsterdam: P.N. van Kampen, 1870-1871. - 2 vol.

FORUM - SPEC.COLL. - HH0110

&

Wallace, A.R.

Die geographische Verbreitung der Thiere

Dresden: Verlag von R. v. Zahn, 1876. - 2 Bd.

FORUM - SPEC.COLL. - O1121

De boeken van Charles Darwin (1809-1882)

Op 22 jarige leeftijd en net afgestudeerd in de theologie in Cambridge vertrekt Charles Darwin in 1831 als aspirant geoloog en natuuronderzoeker voor een reis om de wereld met het marine zeilschip de Beagle. De reis zal uiteindelijk 5 jaar duren en voert vooral langs de kusten van Zuid-Amerika waarbij Darwin ettelijke binnenlandse expedities onderneemt. De eerste jaren na zijn terugkomst werkt hij vooral aan publicaties gebaseerd op zijn notities en verzamelde vondsten van deze reis. Grote reizen onderneemt hij hierna niet meer vanwege zijn steeds slechter geworden gezondheid. Wel blijft hij onderzoek doen naar verschillende soorten en gecultiveerde rassen, hetgeen hij thuis of dicht bij huis kon doen.

Het oudste boek dat we van Darwin in de bibliotheek hebben, is de eerste Duitse uitgave uit 1844 van de *Journal of Researches into the geology and natural history* waarvan de eerst Engelse editie uitkwam in 1839. In latere Engelse edities ligt de nadruk meer op de natuurlijke historie in plaats van de geologie wat ook in de gewijzigde titel tot uitdrukking werd gebracht. Daarnaast is Darwin ook redacteur van een serie van 5 delen met betrekking tot de *Zoology of the voyage of the Beagle* (1838-1843) waarin bijdragen verschijnen van verschillende specialisten over de vondsten die Darwin verzameld heeft. Tijdens de reis met de Beagle heeft Darwin ook meerdere eilanden bezocht. In het eerste deel van de *Geology of the voyage of the Beagle* over koraalriffen (1842) komt Darwin tot de conclusie dat de verschillende soorten koraaleilanden geleidelijk ontstaan door overstromingen vanwege het dalen van de zeebodem en/of het rijzen van de zeespiegel. Dit in tegenstelling tot eilanden die ontstaan waren door vulkanen waarover hij in het tweede deel van de reeks zou schrijven.

Omdat Darwin zich als bioloog nog onvoldoende gekwalificeerd voelde, nam hij in 1846 de studie en classificatie van zeepokken, *Cirripedia*, op zich. Zeepokken zien er uit als schelpen maar zijn eigenlijk rankpotige kreeftachtigen. Als fossielen komen ze in verschillende verzamelingen voor en zo kan Darwin beide vergelijkenderwijs bestuderen. Het werk zal hem de komende acht jaar grotendeels in beslag nemen.

Terwijl Darwin nog steeds bezig is om zijn evolutietheorie te perfectioneren, met de meest uitvoerige bewijsvoering en verschillende kladversies om het op de juiste wijze te presenteren, ontvangt hij een brief van Alfred R. Wallace uit de Molukken. Wallace vraagt zijn advies over een evolutietheorie door middel van natuurlijke selectie. Op advies van Lyell en Hooker wordt een samenvatting van zijn bevindingen en die van Wallace in een gezamenlijke publicatie door hen gepresenteerd aan de Linnean Society in London. Er is weinig belangstelling voor.

Darwin realiseert zich nu dat hij snel moet komen met een volwaardige publicatie en ziet af van zijn eerder plan om een alomvattend werk te schrijven over natuurlijke selectie. Hij beperkt zich tot het ontstaan der soorten; *The origin of species* verschijnt een jaar later in 1859 en slaat in als een bom. Herdruk op herdruk verschijnt en Darwin is eerst druk met het redigeren daarvan. De teruggetrokken levende Darwin staat in het middel punt van de belangstelling en is het mikpunt van spotprenten. Gelukkig kan hij het aan zijn vrienden en medestanders over laten om zijn werk te verdedigen.

Nu de druk van de ketel is, publiceert Darwin in de hierop volgende jaren nog tien boeken over thema's binnen de evolutieleer en aanverwante onderwerpen; puttend uit het materiaal dat hij verzameld heeft voor het grote boek maar ook uit zijn directe omgeving. Darwin ziet vooral in de botanie verschijnselen optreden die aantonen dat planten een groot aanpassingsvermogen hadden. Ook in het (sexuele) gedrag van mensen en dieren en hun emoties ziet hij biologische voordelen voor succesvolle voortplanting die zijn evolutieleer versterken.

In 1862 publiceert Darwin over de bevruchting van orchideeën door insecten en de voordelen van kruisbestuiving bij planten. Al eerder was door Christian Konrad Sprengel (1750-1816) in 1793 beschreven dat insecten zorgen voor de (kruis)bestuiving en dus bevruchting van planten. Hij kweekte zelf orchideeën, wisselde gegevens uit met kwekers en ontdekt dat insecten zijn aangepast aan de vorm van de bloemen waarvan zij de honing eten en omgekeerd.

Een andere bijzondere aanpassing van planten is hun klimvermogen. Dat vermogen uit zich bij onafhankelijke groepen en in velerlei vormen: met de zon mee winden of er tegen in, met haakjes, door ranken en/of zuignapjes. Darwin toont aan dat er tussenstadia bestaan bij de ontwikkeling van

dergelijke aanpassingen. In 1865 publiceert hij hierover eerst een wetenschappelijke verhandeling en vervolgens aan het einde van zijn leven in 1880 een uitgewerkt boek.

Niet alleen natuurlijke selectie komt voor. Ook de mens heeft door domesticatie en kunstmatige selectie van dieren en planten gezorgd voor verschillende soorten en vooral variaties, denk aan wolf en hond. Dit mechanisme interesseert Darwin. Hij fokt zelf tamme duiven als onderzoeksmateriaal en hij wordt lid van twee duivenclubs. Ook landbouwrassen en de selectiekeuzes bij kruisingen hiervan heeft zijn belangstelling. *Variation under domestication* (1868) behoort tot Darwin's beste werk.

The descent of man (1870-71) behoort ook tot de bekendste van Darwin's boeken. Hierin zet Darwin nog een stap verder door ook naar de biologische afstamming van de mens te kijken. Niet de vaak gehoorde stelling dat de mens van de apen afstamt maar dat aap en mens een gemeenschappelijke voorouder hebben én dat de eerste mens waarschijnlijk in Afrika is ontstaan. Daarnaast beschrijft hij hoe de evolutie beïnvloed wordt door een succesvolle selectie van een partner in de voortplanting en hoe dit vorm geeft aan uiterlijk en gedrag.

Een heel bijzonder boek in het oeuvre van Darwin is *The expression of emotions* (1872). De geleidelijke evolutie van geestelijke vermogens bij hogere diersoorten, inclusief de mens, is het thema. Hij beschrijft en laat door reproducties van foto's zien dat beiden dezelfde complexe emoties tonen zoals angst, humor en schaamte. Zijn eigen hond Bob is onderwerp van studie maar ook kleine kinderen en krankzinnigen. Voor het boek verkreeg hij ook foto's van de Franse arts Duchenne.

Hierna keert Darwin weer terug naar de botanie met *Insectivorous plants* (1875). Vleesetende planten zoals de zonnedauw vangen insecten met kleverige tentakels die bij de geringste aanraking naar binnen toe bewegen en dan een vleesverterend sap afscheiden. Met deze bijzondere aanpassing compenseert de plant de stikstofarmoede van de moerasgrond waarop het groeit.

In 1876 publiceert Darwin *The effects of cross and self fertilisation in the vegetable kingdom*. Dit is in feite een vervolg op zijn eerder werk over orchideeën. Darwin onderzoekt hier de voordelen van kruisbestuivingen voor het ontstaan van variaties en dus aanpassingsmogelijkheden.

Ook het ontstaan van verschillende bloemvormen bij planten van dezelfde soort had een evolutionair voordeel. Darwin heeft *On the different forms of flowers on plants of the same species* 'with the compliments of the author' geschenken aan **Jacob Heinrich Krelage (1824-1901)**. Krelage is telg van de vooraanstaande kwekersfamilie en (internationale) handelaars van bloembollen. Door o.a. de Krelages wordt Nederland nog steeds internationaal gezien als hét tulpenland. Beide heren hebben elkaar waarschijnlijk in 1866 ontmoet tijdens een congres in London waar Darwin lid is van het organiserend comité en Krelage een lezing houdt. In 1889 vraagt én krijgt Krelage toestemming van zoon Francis Darwin om een veredelingslijn van enkele, late tulpen te vernoemen tot Darwintulpen.

Aangezet door een tekst van de Franse sociaal historicus **Hippolyte Taine** (1828-1893) over de opvoeding van kinderen, schrijft Darwin als een aanvulling daarop een samenvatting van zijn dagboekantekeningen met betrekking tot zijn eigen kinderen in *A biographical sketch of an infant* in psychologietijdschrift *Mind* uit 1877. Al een jaar later komt de Nederlandse vertaling komt, samen met de tekst van Taine, voor in een deeltje van de Paedagogische bibliotheek, geredigeerd door Willem Versluys.

Het laatste boek dat Darwin zal schrijven is wederom een verrassing; een boek over de vorming van teelaarde door wormen. Eigenlijk keert Darwin hier weer een terug naar een vroege fascinatie in geologische processen. Het onderzoek hiervoor vindt plaats in en rondom Darwin's huis. Hij gebruikt een speciaal gefabriceerde steen om te zien hoe lang het duurt voordat die door de beweging van wormen in de grasmat wegzakt.

In 1876 heeft Darwin nog een autobiografische schets geschreven die in 1887 door zijn zoon Francis Darwin wordt gepubliceerd als onderdeel van 3 delen *Life and letters of Charles Darwin*. In 1892 publiceert Francis selectie hieruit en in 1903 blijken er inmiddels nog meer ongepubliceerde brieven te zijn voor nog eens 3 delen *More letters of Charles Darwin: a record of his work in a series of hitherto unpublished letters*.

Tegenwoordig kunnen we Darwin's boeken en brieven ook online raadplegen op [Darwin Online](http://darwin-online.org.uk/) [http://darwin-online.org.uk/] en [The Darwin Correspondence Project](http://www.darwinproject.ac.uk/) [http://www.darwinproject.ac.uk/]

Tentoongestelde boeken

Darwin, C. ; Dieffenbach, E.
Naturwissenschaftliche Reisen nach den Inseln des gruenen Vorgebirges, Suedamerika, dem Feuerlande, den Falkland-Inseln, Chiloe-Inseln, Galapagos-Inseln, Otaheiti, Neuholland, Neuseeland, Van Diemen's Land, Keeling-Inseln, Mauritius, St. Helena, den Azoren etc.
Braunschweig: Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn, 1844. - 2 Thl. in 1 Bd.
FORUM - SPEC.COLL. - RKr.0444

&

Darwin, C.
Journal of researches into natural history and geology of the countries visited during the voyage round the world of H.M.S. "Beagle"
London: Murray, 1890. - 551 p.
FORUM - SPEC.COLL. - R391F12
<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F59&viewtype=side&pageseq=1>

Darwin, C.
The structure and distribution of coral reefs. - 3rd ed.
London: Smith, Elder & Co., 1889. - 344 p.
FORUM - SPEC.COLL. - R391D26
<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F271&viewtype=text&pageseq=1>

Darwin, C.
A monograph on the fossil Lepadidae, or, pedunculated cirripedes of Great Britain
A monograph on the fossil Balanidae and Verrucidae of Britain
London: Palaeontographical Society, 1851, 1854. - 2 vol.
FORUM - SPEC.COLL. - RT1446
<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F342.1&viewtype=text&pageseq=1>
<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F342.2&viewtype=text&pageseq=1>

Darwin, C. ; Wallace, A.R. ; Meyer, A.B.
Charles Darwin und Alfred Russel Wallace : ihre ersten Publicationen über die "Entstehung der Arten" nebst einer Skizze ihres Lebens und einem Verzeichniss ihrer Schriften
Erlangen: Eduard Besold, 1870. - XXIII, 56 p.
FORUM - SPEC.COLL. - QE0744

Darwin, C.
Het ontstaan der soorten van dieren en planten door middel van de natuurkeus, of het bewaard blijven van bevoorregte rassen in de strijd des levens. - 2e uitg
Utrecht: Broese, 1863. - 2 dl. in 1 bd.
FORUM - SPEC.COLL. - R338B03

&

Darwin, C.
The origin of species by means of natural selection : the preservation of favoured races in the struggle for life. - 6th ed., with add. and corr. to 1872
London: Murray, 1878. - 458 p.
FORUM - SPEC.COLL. - R420E05
<http://www.literature.org/authors/darwin-charles/the-origin-of-the-species-6th-edition/>

Darwin, C.
On the various contrivances by which British and foreign orchids are fertilised by insects, and of the good effects of intercrossing

London: Murray, 1862. - VI, 365 p.
FORUM - SPEC.COLL. - RKr.0446

Darwin, C.
On the movements and habits of climbing plants
London: Society's Apartments [etc.], 1865. - 118 p.
FORUM - SPEC.COLL. - RKr.0653
<http://www.gutenberg.org/etext/2485>

&
Darwin, C.
The power of movement in plants
New York : D. Appleton, 1880. - 592 p.
FORUM - SPEC.COLL. - ZZ0665
<http://www.gutenberg.org/etext/5605>

Darwin, C. ; Carus, J.V.
Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication
Stuttgart: Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch), 1868. - 2 Bd.
FORUM - SPEC.COLL. - R391C03

Darwin, C.
The descent of man and selection in relation to sex
London: Murray, 1871. - 2 vol.
FORUM - SPEC.COLL. - RQE0486
<http://www.gutenberg.org/etext/2300>

Darwin, C. ; Carus, J.V.
Der Ausdruck der Gemüthsbewegungen bei den Menschen und den Thieren. - 3., sorgfältig durchges.
Aufl.,
Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch), 1877. - 344 p. - (Charles Darwin's
Gesammelte Werke ; VIII)
FORUM - SPEC.COLL. - RN0084,07
<http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/~stueber/darwin/werke07/index.html>
<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F1189&viewtype=text&pageseq=1>

Darwin, C.
Insectivorous plants
London: Murray, [1875-]1876. - X, 462 p.
FORUM - SPEC.COLL. - RKr.0445
http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin3/insectivorous/insect_fm.htm

Darwin, C.
The effects of cross and self fertilisation in the vegetable kingdom
London: Murray, 1876. - 482 p.
FORUM - SPEC.COLL. - R391D27
<http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/~stueber/darwin/werke10/index.html>
<http://www.gutenberg.org/etext/4346>

Darwin, C.
The different forms of flowers on plants of the same species
London: Murray, 1877. - VIII, 352 p.
FORUM - SPEC.COLL. - R385F01
<http://www.gutenberg.org/etext/3807>
&
E.H. Krelage & Zoon
Serie kwekerscatalogi van E.H. Krelage & Zoon te Haarlem [Tulipes Darwin]

Haarlem: E.H. Krelage & Zoon, 1889. – [4] p.
FORUM - SPEC.COLL. - BOX E00198 - AANWEZIG 1858,1867-1920

Taine, H. ; Darwin, C.
Over het waarnemen van kinderen
Groningen: W. Versluys, 1878. - 32 p.
FORUM - SPEC.COLL. - KK0012

Darwin, C. ; Carus, J.V.
Die Bildung der Ackererde durch die Thaetigkeit der Wuermer mit Beobachtung ueber deren
Lebensweise
Stuttgart: Schweizerbart (Koch), 1882. - 184 p.
FORUM - SPEC.COLL. - RO1224

Woodall, E. ; Darwin, C.
Charles Darwin : a paper contributed to the Transactions of the Shropshire Archeological Society
London [etc.]: Trübner and Co. [etc.], [1884]. – 64 p.
FORUM - SPEC.COLL. - LL0072

&

Darwin, F. ; Darwin, C.
The life and letters of Charles Darwin : including an autobiographical chapter
London: John Murray, 1888. - 3 vol.
FORUM – SPEC.COLL. – ZZ0668

<http://www.gutenberg.org/etext/2087> ; <http://www.gutenberg.org/etext/2088>

<http://www.gutenberg.org/etext/2010>

&

&

Darwin, F. ; Seward, A.C. ; Darwin, C.
More letters of Charles Darwin : a record of his work in a series of hitherto unpublished letters
London: John Murray, 1903. - 2 vol.
FORUM – SPEC.COLL. – ZZ0669

<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F1548.1&viewtype=side&pageseq=1>

<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F1548.2&viewtype=side&pageseq=1>

Van Darwin's theorie naar hedendaagse evolutiebiologie

De publicatie van Darwin's ideeën in diverse boeken en artikelen was in de negentiende en twintigste eeuw veel reden tot discussie en verdere theorievorming omtrent de verandering van soorten. **Thomas Henry Huxley** (1825-1895) was een van de biologen die in de tweede helft van de negentiende eeuw een belangrijk rol speelde bij de acceptatie van de ideeën van Darwin. Huxley was een goede bekende van Darwin en hield zich bezig met de classificatie van gewervelde dieren. In zijn publicatie uit 1873 *Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere* staat een anatomische vergelijking van het bekken en de achterledematen van reptielen en vogels. Huxley is vooral bekend vanwege zijn debat in 1860 met Samuel Wilberforce over de verwantschap tussen mensen en apen. Deze verwantschap toonde Huxley aan op basis van onderzoek aan de hersenen van mensen en apen. Hiermee ondersteunde hij de ideeën van Darwin.

De Duitse zoöloog **Ernst Heinrich Philipp August Haeckel** (1834-1919) was een andere medestander van de ideeën van Darwin. Haeckel is vooral bekend vanwege zijn recapitulatietheorie. Deze theorie gaat ervan uit dat een organisme tijdens de ontwikkeling van embryo tot volwassen vorm alle stadia van de evolutie van zijn soort doorloopt. Haeckel illustreerde voorbeelden van zijn recapitulatietheorie in zijn boek *The evolution of man: a popular scientific study: Human embryology or ontogeny* dat in 1905 verscheen. Haeckel was ontwikkelingsbioloog, maar daarnaast ook bekend vanwege zijn diverse illustraties. Zijn boek *Kunstformen der Natur*, dat in 1904 verscheen, geeft een mooi overzicht van door hem gemaakte illustraties.

Darwin's evolutietheorie botste met het Bijbelse creationisme en leidde tot felle discussies tussen voor- en tegenstanders. De Duitse zoöloog **Friedrich Leopold August Weismann** (1834-1914) vergeleek in zijn voordracht *Über die Berechtigung der Darwin'schen Theorie* in 1868, de evolutionaire theorie van Darwin met het creationisme. Hij concludeerde dat veel biologische feiten goed passen binnen de evolutionaire theorie, maar niet goed zijn te verklaren op grond van het creationisme.

In de zestiger jaren van de negentiende eeuw, toonde de Oostenrijks / Hongaarse monnik **Gregor Johann Mendel** (1822-1884) aan dat de overerving van eigenschappen volgens bepaalde erfelijke wetten verloopt (een portret van Mendel is te vinden in de biografie *Gregor Johann Mendel: Leben, Werk, und Wirkung* van Iltis uit 1924). De erfelijkheidswetten van Mendel waren niet bekend bij Darwin toen hij zijn ideeën publiceerde. Darwin ontwikkelde de hypothese van pangenese voor het verklaren van variatie binnen natuurlijke populaties en het doorgeven van eigenschappen binnen een soort. Volgens deze hypothese delen lichaamcellen deeltjes (zogenaamde pangenen). Deze deeltjes worden voor de bevruchting verzameld in de voortplantingsorganen. Via de pangenen worden eigenschappen van ouders op nakomelingen doorgegeven en is iedere lichaamscel van de ouders mede bepalend voor de eigenschappen van de nakomelingen.

In 1880 publiceerde Weismann zijn kiemplasmatheorie en verwierp daarmee Darwin's hypothese van pangenese als verklaring van het doorgeven van eigenschappen van ouders op nakomelingen. Weismann's theorie stelde dat eigenschappen doorgegeven worden via voortplantingscellen (gameten) en niet via lichaamcellen.

George John Romanes (1848-1894) stelde in zijn boek *Darwin und nach Darwin: eine Darstellung der Darwinschen Theorie und Erörterung Darwinistischer Streitfragen* dat evolutie alleen verklaard kan worden door natuurlijke selectie. Hij lanceerde aan het eind van de negentiende eeuw de term neo-darwinisme voor Darwin's evolutietheorie, zonder dat de hypothese van pangenese daar nog deel vanuit maakte.

Aan het begin van de twintigste eeuw werden de erfelijkheidswetten van Mendel herontdekt. Darwin's idee van een graduele verandering van soorten veranderde door de publicatie van de boeken *Die Mutationstheorie: Versuche und Beobachtungen ueber die Entstehung von Arten im Pflanzenreich* door de Nederlandse botanicus **Hugo Marie de Vries** (1848-1935) in 1901 en 1903. Op grond van kruisingsexperimenten aan teunisbloemen ontdekte de Vries dat in plaats van graduele veranderingen van eigenschappen van soorten er ook sprongsgewijze veranderingen plaats kunnen vinden.

Toen in de dertiger en veertiger jaren van de twintigste eeuw een nieuwe stroming in het evolutionaire onderzoek ontstond, nam de ontwikkeling van de evolutietheorie een grote vlucht. Deze nieuwe stroming, de zogenaamde evolutionaire synthese, combineerde de evolutietheorie van Darwin met de herontdekte erfelijkheidswetten van Mendel. Het begrip evolutionaire synthese werd in 1942 geïntroduceerd door de kleinzoon van T.H. Huxley, **Julian Huxley** (1887-1975) in zijn boek *Evolution. The Modern Synthesis*. Er zijn diverse onderzoekers betrokken geweest bij de evolutionaire synthese en de verdere ontwikkeling van Darwin's ideeën over evolutie.

Ronald Aylmer Fisher (1890-1962), **John Burdon Sanderson Haldane** (1892-1964) en **Sewall Wright** (1889-1988) ontwikkelden gezamenlijk het vakgebied van de populatiegenetica. Zij publiceerden diverse boeken op het gebied van bijvoorbeeld seksuele selectie, mimicry en de evolutie van dominantie (*The Genetical Theory of Natural Selection* door Fisher in 1930) en mathematische theorie van natuurlijke selectie (*The Causes of Evolution* door Haldane in 1932). Wright publiceerde tussen 1968 en 1978 de vierdelige boekserie *Evolution and the genetics of populations: a treatise in four volumes*.

Edmund Brisco Ford (1901-1988) werkte aan genetische polymorfismen, sympatische soortvorming en de condities waaronder natuurlijke selectie plaatsvindt. Ford deed zijn onderzoek aan populaties van vlinders en motten en publiceerde in 1964 het boek *Ecological Genetics*. Hij was daarmee de grondlegger van het vakgebied van de ecologische genetica.

Theodosius Dobzhansky (1900-1975) deed in de eerste helft van de twintigste eeuw genetisch onderzoek aan fruitvliegen. Door onderzoek aan wilde populaties stelde Dobzhansky vast dat als gevolg van natuurlijke selectie het voorkomen van de frequentie van bepaalde genen sneller kan veranderen dan dat eerder verondersteld werd. Zijn boek *Genetics and the Origin of Species* is een van de eerste bijdragen in de evolutionaire genetica als onafhankelijk discipline.

Bernhard Rensch (1900-1990) werkte als ornitholoog bij het Zoölogisch Museum van Berlijn en publiceerde in 1929 het boek *Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung* waarin de relatie tussen geografie en de vorming van soorten is beschreven. Het werk van Rensch zou later **Ernst Water Mayr** (1904-2005) beïnvloeden, omdat Mayr ook als ornitholoog bij het museum in Berlijn werkte. Mayr hield zich bezig met het soortprobleem (Hoe kunnen meerdere soorten ontstaan uit een enkele gemeenschappelijke voorouder?) en benaderde dit probleem vanuit de geografische verspreiding van soorten. Hij ontwikkelde een concept voor het begrip soort en beschreef hoe door geografische isolatie van populaties nieuwe soorten kunnen ontstaan. Mayr publiceerde zijn ideeën over soorten en het ontstaan ervan in zijn boek *Systematics and the Origin of Species* dat in 1942 verscheen.

George Gaylord Simpson (1902-1984) was een Amerikaanse paleontoloog. Hij was gespecialiseerd in uitgestorven zoogdieren en intercontinentale migratie. In zijn boek *Tempo and mode in Evolution* uit 1944 beschreef Simpson hoe micro-evolutie op het niveau van populaties geëxtrapoleerd kan worden naar macro-evolutie, waarvan hij de patronen, als paleontoloog, in fossielen bestudeerde. Hiermee stelde Simpson dat dezelfde mechanismen gebruikt kunnen worden voor zowel het beschrijven van het ontstaan en veranderen van genetische variatie binnen populaties, als voor het verklaren van evolutionaire aanpassingen en de vorming van nieuwe soorten.

George Ledyard Stebbins (1906-2000) was een Amerikaanse geneticus en botanicus. Stebbins combineerde Darwin's theorie omtrent natuurlijke selectie met genetica om soortvorming bij planten te beschrijven. Zijn meest belangrijke publicatie was zijn boek *Variation and Evolution in Plants* dat in 1950 verscheen.

Tegelijkertijd met de ontwikkeling van de evolutionaire synthese, in met name de eerste helft van de twintigste eeuw, ontwikkelde de genetica zich ook steeds verder als eigen vakgebied. Een belangrijke bijdrage hierbij was de ontdekking van de moleculaire structuur van DNA door **James Dewey Watson** (1926-) en **Francis Harry Compton Crick** (1916-2004). Watson's boek *The Double Helix. A Personal Account of the Discovery of the Structure of DNA* uit 1969 geeft een goed overzicht van dit onderzoek. In 1953 publiceerden Watson en Crick in het wetenschappelijk tijdschrift *Nature* hun dubbelhelix model

voor DNA. Met deze publicatie vormden zij een basis voor de verdere ontwikkeling van moleculair genetisch- en evolutionair onderzoek.

Evolutie is een zeer belangrijk thema binnen het onderzoek en onderwijs van Wageningen Universiteit en Researchcentrum. Wageningse wetenschappers doen evolutionair onderzoek en publiceren over dit onderwerp in wetenschappelijke tijdschriften. Daarnaast zijn zij betrokken bij het schrijven van studieboeken (zoals *Evolution: an introduction*), die gebruikt worden voor het onderwijs in de evolutiebiologie.

Tentoongestelde boeken

Huxley, T.H.
Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere
Breslau: Kern, 1873. – VI, 422 p.
FORUM - SPEC.COLL. - O1186

Haeckel, E.
The evolution of man : a popular scientific study: Human embryology or ontogeny
New York [etc.]: Putnam [etc.], 1905. – XXIV, 411 p.
FORUM - SPEC.COLL. - R391F07

&

Haeckel, E.
Naturliche Schoepfungsgeschichte : gemeinverstaendliche wissenschaftliche Vortraege ueber die Entwicklungslehre im Allgemeinen und diejenige von Darwin, Goethe und Lamarck im Besonderen
Berlin: Georg Reimer, 1874. - 5. verb. Aufl., 688 p.
FORUM - CLOSED STACKS - 420F08

<http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/~stueber/haeckel/naturliche/index.html>

&

Haeckel, E.
Kunstformen der Natur
Leipzig und Wien: Bibliographisches Institut, 1899-1904. - [200] p.
FORUM - SPEC.COLL. - R344A13
<http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/~stueber/haeckel/kunstformen/natur.html>

Weismann, A.
Ueber die Berechtigung der Darwin'schen Theorie
Leipzig: [s.n.], 1868. - 40 p.
FORUM - SPEC.COLL. - ZZ0686

Iltis, H.
Gregor Johann Mendel : Leben, Werk und Wirkung
Berlin: Springer, 1924. – VII, 426 p.
FORUM - SPEC.COLL. - QE0456

&

Mendel, G. ; Tschermak, E.
Versuche ueber Pflanzenhybriden : zwei Abhandlungen (1865 und 1869)
Leipzig: Engelmann, 1901. - 62 p.
FORUM - SPEC.COLL. - Q471

Romanes, G.J. ; Vetter, B.
Darwin und nach Darwin : eine Darstellung der Darwinschen Theorie und Erörterung Darwinistischer Streitfragen
Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1892-1897. - 3 dl in 1 bd.
FORUM - SPEC.COLL. - N0118

Vries, H. de
Die Mutationstheorie : Versuche und Beobachtungen ueber die Entstehung von Arten im Pflanzenreich
Leipzig: Veit, 1901,1903. - 2 Bd.
FORUM - CLOSED STACKS - 281B01
FORUM - SPEC.COLL. - R387D20

Huxley, J.
Evolution : the modern synthesis
New-York [etc.]: Harper, 1943, 645 p.
FORUM - CLOSED STACKS - 422C29

&

Huxley, J.
Evolution : the modern synthesis
London: Allen & Unwin, 1942. - 645 p.
FORUM - CLOSED STACKS - 766D48

&

Huxley, J.
Evolution : the modern synthesis. – 3rd ed.
London: [s.n.], 1974. - 705 p.
FORUM - CLOSED STACKS - 448B03

Fisher, R.A.
The genetical theory of natural selection. - 2nd ed.
New York: Dover Publ., 1958. - 291 p.
FORUM - CLOSED STACKS - 494C34

Haldane, J.B.S.
The causes of evolution
Ithaca: [s.n.], 1966. - 235 p.
FORUM - CLOSED STACKS - 1111C60

Wright, S.
Evolution and the genetics of populations : a treatise in four volumes
Chicago [etc.]: University of Chicago Press, 1968-1978. – 4 vol.
FORUM - CLOSED STACKS - 443D25

Ford, E.B.
Ecological genetics
London [etc.]: Methuen [etc.], 1964. - 335 p.
FORUM - CLOSED STACKS - 766D51

Dobzhansky, T.
Genetics and the origin of species. - 2nd ed.
New York: [s.n.], 1947. - 446 p.
FORUM - CLOSED STACKS - 289D33

Rensch, B.
Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung
Berlin: [s.n.], 1929. - 206 p.
FORUM - CLOSED STACKS - 324E31

Mayr, E.
Systematics in the origin of species : from the viewpoint of a zoologist. – 3rd pr.
New York: Columbia University Press, 1947. - 334 p.

FORUM - CLOSED STACKS - 287F46

Simpson, G.G.

Tempo and mode in evolution

New York: Columbia University Press, 1944. - 237 p.

FORUM - CLOSED STACKS - 493B42

Stebbins, G.L.

Variation and evolution in plants

New York: Columbia University Press, 1950. - 643 p.

FORUM - CLOSED STACKS - 494B32

Watson, J.D.

The double helix : a personal account of the discovery of the structure of DNA

New York: Atheneum, 1969. - 226 p.

FORUM - CLOSED STACKS - 417E32

&

Watson J. ; Crick, F.

Molecular structure of nucleic acids : a structure for deoxyribose nucleic acid.

Nature **171** (1953) no. 4356, p. 737–738

<http://dx.doi.org/10.1038/171737a0>

Stearns, S.C. ; Hoekstra, R.F.

Evolution: an introduction. – 2nd ed.

Oxford [etc.]: Oxford University Press, 2005. - XX, 575 p.

FORUM - BOOKS - 107-F/2005-18

<http://www.oup.com/uk/orc/bin/9780199255634/>