



LUND UNIVERSITY

Darwins botanik

Kärnefelt, Ingvar; Björn, Lars Olof

Published in:

Botaniska Notiser: utgivna av Lunds botaniska förening (2001-)

2023

Document Version:

Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Kärnefelt, I., & Björn, L. O. (2023). Darwins botanik. *Botaniska Notiser: utgivna av Lunds botaniska förening (2001-)*, 156(3), 1-12.

Total number of authors:

2

Creative Commons License:

Annan

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Darwins botanik

Ingvar Kärnefelt & Lars Olof Björn

Charles Darwin (1809–1882) är främst känd för sin evolutionsteori om utveckling genom naturligt urval, medan hans övriga arbeten är mindre kända (Browne 2002; Darwin, C. & Darwin, F. 1887; Darwin & Quammen 1859, 2009; Forsman 2009; Pfeifer & Rutishauser 2009; Sörlin 2009; Ulfstrand 2008). Darwins studier om växter handlade om reproduktion, rörelser och förmågan att ta upp näring från andra organismer, egenskaper som intresserat honom sedan studietiden i Cambridge (Bowler 2009, Grindeland & Sletvold 2009, Hoot 2009, Hopper & Lambers 2009, Kohn 2008, Maheshwari 2009). Darwins detaljerade studier publicerades i sex böcker varav flera gavs ut i nya upplagor: om befruktning hos orkidéer (Darwin 1862, 1877), om rörelser hos klängande växter (Darwin 1865, 1875a), om insektsätande växter (Darwin 1875b), om kors- och självbefruktning hos växter (Darwin 1876), om olika strukturer hos blommor inom samma art (Darwin 1877) samt om växters endogena rörelser (Darwin

1880). Därutöver publicerade Darwin arbeten i tidskrifter, samt korresponderade med många framstående samtida forskare som Joseph D. Hooker (1817–1911) vid Kew Gardens och Asa Gray (1810–1888) vid Harvard University. Han samarbetade också mot slutet av sitt liv med sin son Francis Darwin (1848–1925) som själv blev en framstående botaniker och professor vid Cambridge (Darwin, F. 1899). Alla Darwins vetenskapliga studier, publikationer och hela korrespondans finns tillgängliga på nätet i *Darwin on line*.

Efter den personligt utmattande tiden med utgivningen av *The Origin* 1859 började Darwin arbeta med flera botaniska projekt (Darwin 1859). Det första arbetet om orkidéernas befruktning publicerades 1862, följt av ett ökat intresse för botaniska frågor som fortgick under 20 år omfattande ca 2500 sidor. Darwins botaniska forskning kan sägas ha blivit epokgörande på flera vis genom kvaliteten på hans observationer i fält och i växthus på Down



Fig. 1. Down House, Darwins hem sedan 1842. På väggen växer rankor av blåregn *Wisteria sinensis*, som ingick i Darwins observationer och experiment i boken om klättrväxter. Wikimedia commons.

Fig. 2. Charles Darwin, 1840. Wikimedia commons.



Fig.3. Charles Darwin, 6 år, med systern Catherine. Teckning i krita av Ellen Sharples 1816. Wikimedia commons.

samt för hans försök att tillämpa evolutionära principer på växter. Familjen hade flyttat till gården i Down 1842, vid tiden belägen i Kent (numera i Bromley) i en vacker lantlig miljö, som skulle ge Darwin arbetsro och lugn, och en trygg tillvaro för hans växande familj (Fig. 1, 2). Här kunde han fullt ut utveckla sina idéer om växternas biologi, sitt arbete med rankfotingar, och även sina tankar om människans plats på livets träd. Darwins avgörande bidrag till botaniken var hans förståelse för att blomman är en evolutionär produkt. Tidigare hade botaniker hävdat att blomman var självbefruktande, men Darwin insåg att det skulle vara ett problem med självbefruktning och det naturliga urvalet, vilket krävde biologisk variation. Om det inte förekom någon korsbefruktning och variation, hur skulle då alla formerna av arter ha kunnat utvecklas? Utvecklingen av alla blomväxter till familjer, släkten och arter skulle inte kunna förklaras. Att arterna skulle vara oföränderliga kunde han inte acceptera.

Darwins botaniska bildning

Darwins botaniska bildning kom från familjen, som ofta resonerade över olika specifika

botaniska ämnen. Hans farfar Erasmus Darwin (1731–1802) var något av en humanist och forskare med intresse för livets utveckling, där det bland annat antogs att växter i likhet med djuren fortplantade sig genom sex. Darwins första kontakt med växter blev emellertid genom modern Susannah Darwin (1765–1817), som älskade att anlägga blomsterrabatter där unge Charles fick hjälpa till. Det finns en berömd bild när Darwin som pojke sitter och håller en blomkruka i famnen vid sidan av sin syster Catherine (Fig. 3). Grunden för Darwins formella bildning inom botanik kom dock från Cambridge och hans studietid där 1828–1831 med botanikläraren John Stevens Henslow (1796–1861) (Fig. 4). Under den inspirerande Cambridgetiden, då Darwin egentligen skulle läsa till präst, blev Darwin tillfrågad om han ville följa med Henslow på exkursioner i omgivningen, vilka senare utvecklades till en vana. Studentkollegorna började kalla Darwin för "the man who walks with Henslow" (Kohn m.fl. 2005). Darwin fick också tillfälle att följa med en geologilärare, Adam Sedgwick (1785–1873), på en exkursion till Wales, där han

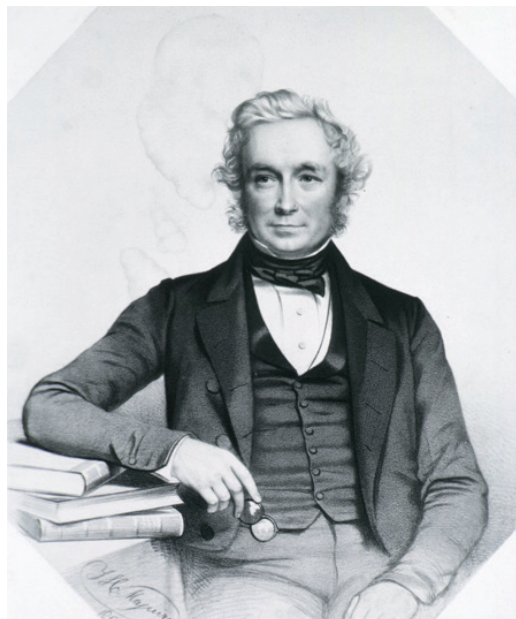


Fig.4. John Stevens Henslow 1851. Litografi av okänd konstnär. Wikimedia commons.



Fig 5. *Brachycereus nesioticus* (Cactaceae) en endemisk kaktus för Galapagosöarna. Wikimedia commons.

också samlade växter åt Henslow. Vänskapen med Henslow kom att bli helt avgörande för Darwins framtid och karriär, då det var Henslow som förmedlade kontakten med amiralitetet, kontakten med Robert Fitzroy och den planerade Beagleexpeditionen. Henslow hade rekommenderat att man bjöd in en ung student att följa med på expeditionen, ett tillfälle att samla in prover av mineraler, fauna och flora. Amiralitet och den tilltänkte fartygschefen Robert Fitzroy (1805–1865) accepterade Henslows förslag och antog Charles Darwin att följa med på Beagleexpeditionen som vetenskaplig officer. Darwin själv var full av entusiasm inför den nära förestående resan.

Beagleexpeditionen

Beagleexpeditionens syfte var främst att kartlägga Sydamerikas långa kust, men samtidigt ta tillfället i akt att utforska valda delar vetenskapligt (Darwin 1839; Porter 1882). Fitzroy insåg att vetenskapliga upptäckter skulle ge ett mera bestående intryck av expeditionen, och att en ung ambitiös naturforskare skulle kunna fylla denna uppgift och samtidigt bli resesällskap för honom själv. Man skulle särskilt koncentrera kartläggning och utforskande längs Brasiliens kust, Patagonien, Tierra del Fuego, Andernas kust så långt norr ut som till Lima i Peru och Galapagosöarna. Under den

långa resan koncentrerade sig Darwin främst på geologistudier, och de mängder av fossil han träffade på, samt djurstudier. Men när Beagle anlände till Galapagosöarna i september 1835 observerade Darwin omedelbart, att floran verkade helt unik, och han samlade och nummerade över 200 växtprover, nu en del av en av den mest betydande naturhistoriska samlingarna i världen.

Galapagosöarna är bl.a. kända för en hög nivå av endemism bland alla organismer. Cirka 80 % av fåglarna, 97 % av reptilerna och däggdjuren, och ca 30 % av växterna är endemiska (Fig. 5). Mer än 20 % av de marina arterna är också endemiska. Bland de mest välkända endemerna bland djuren är den stora Galapagossköldpaddan, den marina leguanen, den flyglösa skarven, Galapagospingvinen och finkarna som nu kallas Darwinfinkar, vilkas lokala skillnader mellan populationer på de olika öarna bidrog till Darwins idéer om artbildning.

Galapagosöarna präglas i övrigt till större del av en ökenliknande vegetation som en följd av deras position i Stilla havets torra bälte, och endast de högsta höjderna på de större öarna får tillräckligt med regn för att kunna hysa tropiska växter. Geologiskt sett är öarna unga, de yngsta ca 1 miljon år, de äldsta 3–5 miljoner år. Öarnas växtliv får sin prägel framför allt av



Fig. 6. *Gossypium darwinii* (Malvaceae), endemisk för Galapagosöarna. Wikimedia commons.



Fig 7. *Scalesia pedunculate*, en av 15 *Scalesia*arter endemiska för Galapagosöarna. Wikimedia commons.

den unga geologin, och många arter verkar befinna sig mitt uppe i en evolutionsprocess. Den inhemska floran omfattar ca 600 arter av kärlväxter och cirka 825 introducerade arter. Mer än 100 av de introducerade arterna är tyvärr extremt invasiva. Kontrasten gentemot det närliggande Ecuador med sina ca 20 000 arter är enorm. Barriären av saltvatten mellan fastlandet och öarna verkar ha fungerat väl för att hindra spridning i större omfattning. Av de ca 600 inhemska arterna är ca 30% lokalendemiska dvs. de förekommer endast på olika öar inom Galapagos övärld (Fig. 6).

Floran på Galapagosöarna kan grovt delas i tre stora vegetationszoner: kustzonen, den torra zonen och det fuktiga högländet. Kustväxter förekommer på den nära stranden och kan tolerera inverkan från saltvattnet. Mangroveträden förekommer inom denna zon, och utgör häckningsplatser för fåglar, som pelikaner och fregattfåglar, och ger också skuggområden för många djur. Det arida området är den mest omfattande zonen, präglad av arter med anpassningar för torra miljöer som kaktusar och bladlösa buskar, som endast blommor och får blad efter en kort regnperiod. Ovanför de torra zonerna förekommer de fuktiga zonerna, där *Scalesia*-träd kan bilda täta skogar täckta med mossor och levermossor som epifyter (Fig 7). *Scalesia* är ett endemiskt släkte för Galapagosöarna inom Asteraceae med 15 träd- eller buskformade arter som endast förkommer på de högre och fuktigare höjderna.

Beagles hemfärd

Efter HMS Beagles berömda uppehåll på Galapagosöarna i september 1835 styrde kapten Fitzroy ut på Stilla Havet, och gjorde ett första uppehåll på Tahiti i november för proviantering och sedan vidare till Nya Zeelands Nordö i december 1835 och Sydney i januari 1836, där Darwin konstaterade "*Marveling at marsupials, why a whole different set of mammals in Australia?*". Darwins främsta intresse inför Beagleresan var geologi och paleontologi som han ingående studerat i Charles Lyells (1797–1875) *Principles of Geology* (Lyell, C. 1830–1833), av vilken han fått med första volymen. Det är likväl märkligt att han inte ägnade mer uppmärksamhet åt den helt unika floran med stora *Banksia*-växter inom Proteaceae och *Eucalyptus*-träd inom Myrtaceae, som mötte honom i Sydney-bukten (Nicolaus 2008).

Darwin hade hittills under hela resan lidit mycket av sjösjuka, och hans hemlängtan var påtaglig, så när man passerade andra unika platser på hemfärden verkar hans nyfikenhet och upptäckarglädje ha avtagit. I samband med det knappt månadslånga besöket i Cape Colony i maj–juni 1836, där han också fick träffa John Herschel (1792–1871), en vetenskapsman med stora intressen, främst inom astronomi, men även inom biologiska vetenskaper, verkade han heller inte ha reagerat inför mötet med Cape-florans magnifika proteaceer och ericaceer. Darwin uppmärksammade dock lite oroande att Herschel hade



Fig 8. Darwins växthus på Down House. Wikimedia commons.

långt framskridna planer och idéer om just artbildning, som Herschel kallade "mystery of mysteries". Den 2 oktober 1836 kunde Darwin äntligen gå i land i Falmouth efter den långa resan som börjat 27 december 1831 i Plymouth. Han skulle aldrig mer resa och hans liv blev därefter att utvärdera, bearbeta och framlägga teorier och resultat i närmare 30 böcker.

Tankar om Växtriket – the sandwalk

Darwin antog, att alla levande organismer var länkade till en gemensam förfader som senare utvecklats till det mångfacetterade grenverk vi ser idag på livets träd. En av dessa mäktiga grenar bildar Växtriket, Plantae, som Darwin

ständigt återkom till, både i publikationer samt i sin omfattande korrespondens med Joseph D. Hooker vid Kew och Asa Gray vid Harvard. I sina botaniska studier föredrog han alltid mera experimentellt upplagda studier i sina växthus på Down (Fig. 8), eller observationer han gjorde på promenader i anslutning till Down, och där han funderade över sina olika projekt. Young (2015) skriver: *The "sand walk" was a gravel track near Down House, his home in Kent – he called it his "thinking path". Every day, once in the morning and again in the afternoon, Darwin strolled and reflected amongst the privet and hazel, often alongside his fox terrier* (Young 2015) (Fig. 9).

Orkidéer och deras befruktning

Darwin, C. 1862. *On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchides are fertilised by insects*, 365 pp. John Murray.

Det första botaniska projekt Darwin tog sig an efter den utmattande utgivningen av *The Origin* 1859, blev att studera pollinering och befruktning inom orkidéer, ett arbete som kom ut några år senare (Darwin 1862, 1877a). Boken innehåller observationer på inhemska och utländska arter, totalt 15 europeiska och på 50



Fig. 9. Darwins "Thinking Path" vid Down House. Wikimedia commons.



Fig. 10. Biblomster *Ophrys apifera*. Wikimedia commons.

olika tropiska representanter av orkidéer. Av särskilt intresse för Darwin var förhållanden mellan blommor och dess pollinatörer. Darwin kunde spendera timmar på observationer av pollinering av speciellt biblomster *Ophrys apifera* som uppenbarligen var anpassad för självbefruktnings (Fig. 10). Darwin var övertygad att dessa självbefruktnings orkidéer hade behållit mekanismer för pollinering av bin. När han försökte härma ett pollinerande bi med hjälp av ett föremål, reagerade pollinier-

na som om de skulle ha fastnat på biet. Hans slutsats var att *Ophrys apifera* kan ha utvecklats för pollinering med bin, men p.g.a. brist på pollinatörer, utvecklats mot självbefruktnings (Darwin 1877a). Darwin hade tidigt tankar om co-evolution, särskilt under sina orkidéstudier, fastän begreppet ännu inte hade lanserats på den tiden. Exempel på samutveckling träffade han särskilt på i sina tankar om pollinering av *Angraecum sesquipedale*, en art som är endemisk för Madagaskar (Fig.11). Denna speciella orkidé har blommor med extremt långa närmast bisarra sporrar, ca 20–35 cm långa! Darwins funderingar handlade om hur någon insekt utvecklat förmåga att pollinera denna blomma, en insekt med tillräcklig lång proboscis (snabel) för att kunna nå nektarierna och därigenom möjliggöra pollineringen.

A. sesquipedale och dess speciella morfologi inspirerade t.o.m. debatten om att livet kunde ha ett gudomligt ursprung, creationismen. En privat forskare George Campbell (1823–1900) publicerade t.o.m. en bok 1867 där han hävdade att komplexiteten hos *A. sesquipedale* stöder tanken att arter har skapats av något övernaturligt väsen (Campbell 1867). Dessvärre för Campbell men lyckligtvis för darwinismen upptäcktes 1903 en spinnare med en särskilt utvecklad proboscis som motsvarade längden på sporren hos *A. sesquipedale*. Spinnaren fick namnet *Xanthopan morgani praedicta* för att hedra Darwins förutsägelse (Fig. 12).



Fig. 11. *Angraecum sesquipedale*, en endemisk orkidé för Madagaskar. Wikimedia commons.

Fig. 12. *Xanthopan morgani praedicta*, en spinnare med en tunga väl anpassad till sporren hos *A. sesquipedale*. Wikimedia commons.

Climbing plants, klängande växter

Darwin, C. 1875a. *The movements and habits of climbing plants*, pp. 122, John Murray, London.

Samma arbete publicerades först i en dubbelvolym av *Journal of the Linnean Society (Botany)* 1865.

Hösten 1864 hade Darwin arbetat hårt med ett manus för en artikel om klätterväxter som han till sist skickade till *Journal of the Linnean Society (Botany)* för publicering. Artikelns *The movements and habits of climbing plants* publicerades den 12 juni 1865 i ett dubbelnummer av *Journal of the Linnean Society (Botany)*, men Darwin var inte nöjd med resultatet.

Darwins syfte med titeln *climbing plants* var för växter som utvecklat olika former av utskott och klängen för att fästas vid något för att ha stöd för tillväxt. Han exemplifierade med blåregn *Wisteria sinensis*, som även var inplanterat längs ytterväggen på Down House (Fig. 1). Andra liknande klätterväxter är klättervildvin *Parthenocissus quinquefolia* (Fig. 13) och *Pasiflora gracilis* som också Darwin studerade avseende deras förmåga att fästa de mindre utvecklade stamdelarna på väggar eller andra trädformade växter. Darwin klassificerade vidare sina "Climbing plants" i fyra kategorier:



Fig. 13. Klättervildvin *Parthenocissus quinquefolia*. Wikimedia commons.

1. "Twining Plants", i vilka stammen är klätterorganet.

2. Lövklättrare, som klättrar med hjälp av bladskaftet eller någon annan del av bladet.

3. Rankbärare, den vanligaste formen som är försedda med speciella fastsättande rankor.

4. Krok- och rotklättrare, som klättrar med hjälp av krokar på lufrötter, eller bara klättrar över andra växter.

Insektsätande växter

Darwin, C. 1875b. *Insectivorous Plants*, pp. 462, John Murray, London.

Idag känner vi till ca 600 arter av insektsfångande växter, som oberoende utvecklats inom sex olika underklasser eller ordningar efter modernare systematik, vilket naturligtvis Darwin inte kunde känna till. Den vanliga utvecklingen är att speciella blad har omvandlats till organ för att fänga och smälta insekter och små ryggradslösa djur. Varför så många olika arter utvecklats på samma vis med anpassningar för överlevnad, var troligtvis för att dessa arter levde i extremt näringsfattiga miljöer, något Darwin också antog var den främsta orsaken. Han drog den slutsatsen genom sina experiment hemma i växthuset, när han såg hur växterna gynnades när kväverikt material tillfördes. Detta arbete påverkade fortsatta studier av växtnäring och biokemiska analyser, samt forskning om väst-enzymerna i början av 1900-talet.

Boken blev en omfattande studie om 462 sidor med särskild uppmärksamhet på anpassningar till svåra förhållanden. Den innehåller illustrationer av Darwin själv, samt teckningar av söner George och Francis. I sina experiment försökte Darwin stimulera växterna att aktivera sina fångstmekanismer, t.ex. genom att mata dem med insekter. Han upptäckte att rörelser hos djuren kunde få växterna att reagera. Han upptäckte också att vissa växter utvecklat strukturer för fångst medan andra producerade klibbiga vätskor. Ett antal olika arter och släkten nämns i boken, men det är oklart



Fig. 14. Rundsileseshår *Drosera rotundifolia*.
Foto: Bernard Dupont, Wikimedia commons.

om Darwin verkligen hade levande material av alla dessa i sitt växthus för sina detaljerade studier. De som omnämns är rundsileseshår *Drosera rotundifolia* (Droseraceae) (Fig. 14), *Roridula dentata* (Roridulaceae) från Sydafrika (Fig. 15), *Byblis liniflora* (Byblidaceae) från Australien, säckfälla *Cephalotus follicularis* (Cephalotaleaceae) från västra Australien, Venus flugfälla *Dionaea muscipula* (Droseraceae) från östra USA (Fig. 16), tätört *Pinguicula vulgaris* (Lentibulariaceae) och vattenbladdra *Utricularia vulgaris* (Lentibulariaceae) från norra halvklotet samt *Nepenthes spathulata* (Nepenthaceae) från Ostasien. Darwin ansåg att de djurätande växterna *Drosera* (sileseshår), *Dionaea* (Venus flugfälla) och *Aldrovanda* (vattenfälla) är nära släkt, något som nu har bekräftats molekylärbiologiskt (Gibson & Waller 2009).

Med de metoder som i våra dagar står till förfogande, kan man mer i detalj beskriva föloppet när en växt fångar in sitt byte. För sileseshåret går det till så här (Pavlovic 2022): När en insekt nuddar vid den klibbiga topparna på håren i kanten av ett blad, så uppstår en svag spänningspuls, en s.k. aktionspotential, i varje hår. Pulserna fortplantas ned till hårens baser, vilket leder till att håren böjer sig inåt mot mitten av bladet. Därefter kröker sig också andra klibbiga hår (antagligen genom en hormonell verkan, eller genom en signal förmedlad av kalciumjoner) mot bytet och fixerar det ännu säkrare.



Fig. 15. *Roridula dentata*.
Foto: Nick Helme, Wikimedia commons.



Fig. 16. Venus flugfälla *Dionaea muscipula*.
Foto: Judy Gallagher, Wikimedia commons.

Den första upplagan omfattade 3 000 exemplar, och den översattes senare till flera språk. Andra upplagan, som redigerades om med tillägg av Francis Darwin, publicerades efter Darwins död 1888. Numera publiceras det ungefär 200 vetenskapliga artiklar per år om insektsfångande växter.

Två böcker om blommor

Efter boken om insektsätande växter gav Darwin ut två böcker som främst handlade om blommornas form och funktioner.

Darwin, C. 1876. *The effects of cross and self fertilisation in the vegetable Kingdom*, pp 487, John Murray, London.

Darwin, C. 1877. *The different forms and flowers on plants of the same species*, pp 345, John Murray, London.

Darwin hade arbetat med befruktningsfunktioner hos blommor ända sedan han färdigställt *The Origin*. Främst hade han koncentrerat arbetet på effekterna av kors- och självbefruktnings hos växterna, och undersökte ett 60-tal olika arter. Darwin ställde sig själv flera välgenomtänkta frågor om varför blommor, angiospermers fortplantningsorgan, uppvisar en sådan häpnadsväckande mångfald i form när de har en enda primär funktion – dvs. att säkerställa parning och reproduktion. Darwin antog följdriktigt att svaret ligger i växternas orörlighet och deras behov av pollenvektorer, dvs. främst insekter eller spridning med vind eller vatten för att transportera manliga könsceller mellan individer, vilket resulterar i korspollinering. Den stora strukturella variationen i blomman måste vara resultatet av naturligt urval och samverkan, co-evolution, med olika vektorer för att överföra pollen, vilket resulterar i anpassningar hos blomman. Det förefaller som om det var Darwin som var upphovsmannen till denna idé, som han kunde utveckla genom sina intensiva växtstudier på Down house. Darwins studier av blommekanismer som är gynnsamma för korspollinering mognade fram under arbetets gång med böckerna om blombiologi samt boken om orkidébefruktnings.

Vanlig gullviva *Primula veris* är utrustad med två olika blomtyper, ungefär jämnt fördelade i normala populationer. I den ena blomtypen är ståndarna långa medan pistillerna är korta, och i den andra blomtypen är ståndarna endast synliga vid rörets mynning i blomman.



Fig. 17. Fackelblomster *Lythrum salicaria*, heterostyli. Wikimedia commons

Detta fenomen har varit känt bland botanister sedan länge, men ca 1860 började Darwin fatta intresse för vad detta kunde betyda, eftersom, enligt hans åsikt, en bestämd variation som denna måste ha ett syfte. Efter en betydande mängd observationer och experiment fann Darwin att bin och nattfjärilar besökte blommorna, och att deras snabel blir täckt med pollen medan de suger upp nektarn, och vidare kunde pollen från växter med långa ståndare med stor sannolikhet avsättas på märket av långa pistiller, och vice versa. Darwin genomförde en lång rad experiment, som resulterade i att blommorna befruktades med antingen pollen från samma sort eller från en annan sorts blomma, och det oföränderliga resultatet var att korsningarna mellan de två olika blomtyperna gav fler bra kapslar och mer frö i

varje kapsel. Eftersom dessa korsningar oftast genomfördes med hjälp av insekter, var det klart att detta märkliga arrangemang direkt tjänade till att öka fertiliteten hos denna vanliga växt. Ett likande förfarande som observerats hos gullvivor, visade sig också gälla såväl för fackelblomster *Lythrum salicaria*, lungörter *Pulmonaria* spp. och en mängd andra växter. Fackelblomster har både ståndare och pistiller av tre distinkta längder, där varje blomma har två uppsättningar ståndare och en pistill av olika längd, och arrangerade på tre olika sätt (Fig. 17).

Växters endogena rörelser

Darwin, C. 1880. *The power of movement in plants*, pp 341, John Murray, London.

Darwins kända bok *The Power of Movement in Plants* handlar främst om fototropism och andra rörelser hos växter, ett arbete som vid Darwins ålder blivit slitsamt, och denna gång fick han stor hjälp av sin son Francis. Boken publicerades 6 november 1880, trycktes i 1500 exemplar och såldes snabbt av förläggaren John Murray. Darwin hade påbörjat arbetet med experimenten i växthuset först 1877.

Boken behandlar exempel på hur växter reagerar på yttre beröring med det mest kända exemplet sensitiva *Mimosa pudica*, men också liknande processer hos andra växter, för att få förstå hur dessa styr tillväxt och liv. Darwin försöker belysa hur naturligt urval kan fungera och hur växter har anpassat sig till olika miljöer samtidigt som invändningar mot evolutionen inte kunde förklara alla förändringar. I sina slutsatser försöker Darwin förklara växternas utveckling genom att gradvis modifiering, med naturliga selektiva krafter, har möjliggjort omfattande anpassning. Varför finns den tydliga rörelsen endast hos *Mimosa pudica* och inte hos övriga ca 20 000 arter och 760 släkten inom Fabaceae?

Processer som skapar cirkulära eller elliptiska rörelser hos stjälken och topparna på växter är viktiga för anpassning till olika miljöer. Darwin uppmärksammade växternas känslighet för beröring, ljuskänslighet (fototropism) och gravitropism (geotropism), och han använde olika metoder för studier av nyktinasti, sömnrörelser. Exempel på gravitropism förekommer hos "Cook Pine" *Araucaria columnaris* (Aracauriaceae) från Nya Kaledonien (Fig. 18), som alltid lutar i riktning mot ekvatorn, medan den närbesläktade "Norfolk Island



Fig.18. "Cook Pine" *Araucaria columnaris*, på L'Îledes Pins i Nya Kaledonien.
Foto: René Moutouh, Wikimedia commons.



Fig. 19. Ett odlat fält med solros *Helianthus annuus* nära Basur, Karnataka, södra Indien.
Foto: T.R. Shankar Raman, Wikimedia commons.

pine” (rumsgran) *Araucaria excelsa*, aldrig lutar. Lutningen hos *Araucaria columnaris* är större ju längre från ekvatorn den växer, men orsaken är inte känd (Johns m.fl. 2017).

Krökningar och vridningar mot ljus är välkänt hos växter, och hos korgblommiga, som solros *Helianthus annuus*, kan man se hela fält med korgarna helt vända mot ljuset i samma riktning (Fig. 19). Hos leptosprangiate ormbunkar, kan man se sporangier med utvecklat undertryck spricka upp och kasta ut sporer ca 10 m. Fräkenväxter *Equisetum*, med sina karaktäristiska hapterer på sporer, har utvecklad förmåga att ”krypa och förflytta” sporer över kortare avstånd.

Darwin funderade också över om växter har någon form av intelligens eller nervsystem. Han måste naturligtvis lämna denna fråga obesvarad, men kunde ändå lakoniskt konstatera att växterna inte är dumma (Thompson 2019).

Abstract. Charles Darwin is mainly known for his evolutionary theory of development by natural selection, while his other works are less well known. His studies of plants dealt with reproduction, movement and the ability to absorb nutrients from other organisms, characteristics that had interested Darwin since his time at Cambridge. Darwin's detailed studies were published in six books, several of which were reprinted, on *Fertilization in Orchids* (Darwin 1862, 1877a), on *Movements in Climbing Plants* (Darwin 1865, 1875a), on *Insectivorous Plants* (Darwin 1875b), on *Cross- and Self-Fertilization in plants* (Darwin 1876), on different structures in flowers within the same species (Darwin 1877), and on the endogenous movements of plants (Darwin 1880). In addition, Darwin published works in journals, and he corresponded with many contemporary scientists such as Joseph D. Hooker (1817–1911) at Kew Gardens and Asa Gray (1810–1888) at Harvard. He also collaborated towards the end of his life with his son Francis Darwin (1848–1925) who himself became a distinguished botanist and professor at Cambridge.

Citerad litteratur

The complete works of Charles Darwin online ><http://darwin-online.org.uk><.

Denna hemsida innehåller Darwins alla publikationer såväl som många handskrivna manuskript. Totalt finns här mer än 50 000 sökbara textsidor.

- Bowler, P. J. 2009. Darwin's originality. *Science* 323: 223–226.
- Browne, J. 2002. *Charles Darwin, The Power of Place*. Knoph Publishing Group, USA.
- Campbell, G. 1867. *The Reign of Law*. London, Strahan. (5th Ed. in 1868).
- Darwin, C. 1839. *Journal of Researches (Or Voyage of the Beagle)*. London, John Murray.
- Darwin, C., & Quammen, D. (red.). 1859, 2009. *On The Origin Of Species. The Illustrated edition*. Sterling, New York & London.
- Darwin, C. R. 1862, 1877a. *On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are fertilised by insects*. John Murray.
- Darwin, C. R. 1875a. *The Movements and habits of climbing plants (2nd edn)*. John Murray.
- Darwin, C. R. 1875b. *Insectivorous Plants*. John Murray.
- Darwin, C. R. 1876. *The effects of cross and self fertilisation in the vegetable kingdom*. John Murray.
- Darwin, C. R.. *The different forms of flowers on plants of the same species*. John Murray.
- Darwin, C. R. 1880. *The power of movement in plants*. John Murray.
- Darwin, C. Ed. & Darwin F. 1887. *The autobiography of Charles Darwin*. London, John Murray.
- Darwin, F. 1899. The botanical work of Darwin. *Annals of Botany* 13: 626–636.
- Forsman, B. 2009. *Arvet från Darwin: religion, människa, moral*. Fri Tanke Förlag AB, Sverige.
- Gibson, T.C. & Waller, D.M. 2009. Evolving Darwin's most wonderful' plant: ecological steps to a snap-trap. *New Phytologist* 183: 575–587.
- Grindeland, J. M. & Sletvold, N. 2009. Darwins planter – arena for uttesting av naturlig seleksjon. *Blyttia* 67: 225–243.
- Hoot, S. B. 2009. *Charles Darwin*. National Center for Science Education, Issue 2009.
- Hopper, S. D. & Lambers, H. 2009. Darwin as a plant scientist: a Southern Hemisphere perspective. *Feature Review*: 1–15.
- Johns, J.W., Yost, J. M., Nicolle, D., Igic, B. & Ritter, M. K. 2017. Worldwide hemisphere-dependent lean in Cook pines. *Ecology* 98: 2482–2484.
- Kohn, D. 2008. *Darwin the botanist*. Resource center American Museum of Natural History. Vol. 5, 2.
- Kohn, D., Murrell, G., Parker, J. & Whitehorn, M. 2005 What Henslow thought Darwin. *Nature* 436: 643–645.
- Lyell, C. 1830–1833. *Principles of Geology*, 3 volumes. London.
- Maheshwari, R. 2009. Darwin as a botanist. *Science*, Vol. 97, 6: 954–957.
- Nicholas, F. 2008. *Charles Darwin in Australia*. Cambridge University Press.
- Pavlovic, A. 2022. How the sensory system of carnivorous plants has evolved. *Plant Communications* 3, 100462.
- Pfeifer, E. & Rutishauser. 2009. *Charles Darwin (1809–1882) als Botaniker*. Kleinusstellung im Botanischen Garten der Universität Zürich.
- Porter, D. M. 1982. Charles Darwin's notes on plants of the Beagle Voyage. *Taxon* 31: 503506.
- Sörlin, S. 2009. *Den blinde skaparen*. Svante Weyler Bokförlag, Stockholm.
- Thompson, K. 2019. *Darwin's most wonderful plants, Darwin's botany today*. Profil Books, Holford Yard, London.
- Ulfstrand, S. 2008. *Darwins idé: den bästa idé någon någonsin haft och hur den fungerar idag*. Brutus Östlings bokförlag Symposium.
- Young, D. 2015. Charles Darwin's Daily Walks, The mental rewards of exercise. *The Guardian*.