

SPECIES AND VARIETIES.

Their origin by Mutation,
by HUGO DE VRIES.

IV

Mutatiën.

Nieuwe elementaire soorten komen uit reeds bestaande voort, doordien nieuwe eigenschappen optreden; varieteiten ontstaan uit soorten, doordien een of meer kenmerken verloren gaan, of doordien tot heden latent gebleven eigenaardigheden actief zich gaan vertoonen. Elke variatie is daardoor scherp van een andere gescheiden, vertoont een zekere onstandvastigheid in haar wezen, een schommelen om een bepaald punt van evenwicht heën, maar nooit zijn de uitwijkingen zóó ver, dat de eene in de andere zou overgaan. Tusschen de elementaire soorten en evenzoo tusschen de varieteiten bestaan dus altijd standvastige verschillen, men kan van de eene niet naar de andere komen dan door over een kloof heën te springen, want een brug is er niet. DARWIN meende dat alle vormen uit elkaar ontstonden, door evolutie ontwikkelde zich geleidelijk uit een lager wezen een hooger, uit dit ten slotte het hoogste. LAMARCK kwam het eerst op het denkbeeld dat alle levende wezens, die het plantenrijk en dierenrijk bevatten, een gemeenschappelijken oorsprong hebben en nam daardoor iets weg van de moeilijkheid die deze vraag gaf: hoe zijn de soorten en varieteiten ontstaan? Daarop kan nu het antwoord luiden: nog heden ontstaan soorten en nu nog vertoonen zich telkens nieuwe varieteiten, zoowel in het wild als bij gekweekte planten, uit andere ontstaande volgens natuurlijke en algemeene wetten. Om iets van deze te leeren kennen, willen wij eerst nagaan wat proefnemingen ons te zien geven in het laboratorium; en dat laboratorium is de tuin. De moeilijkheid is nu, geschikt materiaal te vinden; was DARWIN's meening juist, dan zou elke plant, voor dit onderzoek goed zijn, maar later leerde QUETELET ons wat wij nu weten van de fluctueerende variabiliteit, van een schommelen der vormen om een vast evenwichtspunt heen, waardoor, gelijk vroeger reeds opgemerkt is, nooit nieuwe soorten ontstaan kunnen. Onze Vlasbek, *Linaria vulgaris*, die dikwijls pelorische bloemen voortbrengt,

werd daarom voor het onderzoek gekozen, omdat bekend is dat die vormverandering bij de bloem onder allerlei verschillende omstandigheden zich vertoond heeft; er was dus kans die nu ook te zien optreden in den tuin. Het streven moest zijn daar de omstandigheden gelijk te maken aan die welke in de natuur den peloria-vorm doen ontstaan; en dat gelukte. In de vrije natuur ontstaan zij herhaalde malen, en dan plotseling, op plaatsen ook waar veel botanici komen, die zeker die eigenaardige afwijking in vorige zomers niet telkens over het hoofd zullen hebben gezien, o. a. in 1874 bij Zandvoort en in 1896 bij Oldenzaal. Wanneer wij nu verder in aanmerking nemen dat de pelorische Vlasbek zelden, noch door kruisbestuiving noch door zelfbestuiving, in 't wild kiembaar zaad geeft, dan moeten wij wel denken aan een ontstaan van eenzelfde mutatie op verschillende plaatsen, onafhankelijk van elkaâr. En nu de eigen kweekproeven: in 1886 begonnen, werd eerst 8 jaar later de mutatie waargenomen, maar daarmee was toen ook het doel bereikt; want voor 't eerst werd langs experimenteelen weg gezien het ontstaan van een pelorischen vorm door mutatie uit een gewonen Vlasbek. De mutatie had in eens plaats, zonder overgang ontstond uit een gewone plant, met pelorische bloemen, als uitzondering, een type met uitsluitend pelorische bloemen. 1) De rijke oogst van zaden van de ouders der door mutatie verkregen plant werd gezaaid en op 1750 nakomelingen vertoonden zich 16 pelorische individuen, een op de honderd: wie dus een muteerende plant vinden wil, moet zeker een keuze kunnen doen uit een zeer groot aantal. Zou zich, die vraag kwam toen aan de orde, zou zich de mutatie herhalen, vertoonde deze plant nu werkelijk een neiging tot mutatie, of was door een of ander toeval of door een samenloop van omstandigheden, de verandering als een tijdelijke, een voorbijgaande, gekomen? Zaaiproeven bewezen ten duidelijkste dat mutatie zich telkens herhaalt, dat de eigenschap om te muteeren, eenmaal ontstaan, zich andermaal vertoont. Dat zij standvastig is en de gemuteerde vorm een nieuwe, ook in volgende geslachten standvastige soort is bleek hieruit: hoe moeilijk het ook is, bij de groote steriliteit der pelorische planten, om kiem-

1) Een aardige bijzonderheid mag hier, in 't voorbijgaan, niet onvermeld blijven. Bij bestuivingsproeven van Vlasbek bleek dat, voor een bepaalde plant, het stuifmeel van de eene helft der andere individuen werkzaam, van de tweede helft onwerkzaam is, een geval dat ons herinnert aan de dimorphie of tweevormigheid onzer *Primula* of Sleutelbloem, maar dat dan hier niet gepaard gaat met een vormverschil der bloemen. Zie ook het artikel over Gezellige bloemen in de Januari aflevering van dezen jaargang.

bare zaden te krijgen, toch gelukte dit nu en dan en vertoonden van de 119 planten 106, dus 90 pCt., de kenmerken van het nieuwe type.

Uit het straks reeds vermelde feit dat, onafhankelijk van elkaâr, in verschillende streken en onder verschillende omstandigheden, dezelfde mutatie bij *Linaria* ontstaat, volgt dat deze plant verkeert in een toestand van mutabiliteit, dat zij de neiging daartoe heeft en, omdat nog nooit tusschenvormen gevonden zijn, mogen wij er toe besluiten dat de wijziging op eens tot stand komt, soms bij een enkel individu, staande te midden van vele, die niet veranderen. Op deze discontinuïteit van vormen, waarin DARWIN niet geloofde, werd door HOFMEISTER en anderen reeds gewezen; de proefnemingen met onzen Vlasbek toonden haar ook. Gelijke afwijkingen zijn ons bekend van den Leeuwenbek, *Antirrhinum majus*; en van het Vingerhoedskruid, *Digitalis purpurea*, is het alleen de eindbloem van stengel en takken, die geheel van vorm veranderen kan. In het algemeen is de eene familie meer geschikt om pelorische bloemen voorttebrengen dan de andere, vaak doen het onder de Dicotylen de Labiaten en onder de Monocotylen de Orchideën.

Wij komen nu tot de dubbele, juister gezegd de gevulde bloemen. Mutatiën treden even veelvuldig op bij gekweekte als bij wilde planten, zonder twijfel ontstaan bij beide van tijd tot tijd nieuwe kenmerken. Zou het nu niet mogelijk wezen bij de eene of de andere plant witte bloemen te doen ontstaan, of gevulde? Het laatste gelukte op de volgende wijze en onder de volgende omstandigheden: gekozen werd in 1892 als proefplant *Chrysanthemum segetum*, onze Gele Ganzenbloem, van welke geen dubbele bloemen bekend zijn. Om de buisvormige schijfbloemen staan lintvormige randbloemen en deze komen steeds in bepaald aantal voor, schommelingen vertoonende om vaste getallen, uitgedrukt in de reeks van BRAUN en SCHIMPER, die aanvangt met 1 en 2, en waarvan elke volgende term verkregen wordt door de twee vorige saâm te stellen, dus 3, 5, 8, 13, enz. Onze proefplant heeft er 13 en een gekweekte variëteit van haar, de *grandiflorum*, vertoont er 21; van beide werden de zaden afzonderlijk geoogst en weer gezaaid. Uit onzuiver zaad van de soort met 13 lintbloemen ontstond de reeds bekende variëteit met 21 als een constante vorm in 1895 en uit deze plant werd later de dubbele vorm verkregen. In 1896 ontstonden onder 1500 planten 500 met topbloemen die 21 en meer lintjes vertoonden, de zijbloemen hadden er 21 of minder; slechts 2 hoofdjes onder de vele duizenden van deze hadden 22 straalbloemen. De plant, die deze twee hoofdjes droeg, werd bewaard; zij gaf een aanwijzing dat er vergrooing van het aantal lintjes mogelijk was. Bij voortgezette kweeking en nauwkeurige selectie ontstonden achter-

eenvolgens 34, 48 en 66 lintjes, maar nog steeds bleven de buisvormige schijfbloemen aanwezig en in het midden van den zomer van 1899 was in de vierde generatie van het ras nog geen spoor van dubbele bloemen te zien. Maar opeens, in het begin van September, te laat om de zaden nog te doen rijpen, verscheen de dubbele bloem, d. w. z. vertoonden de drie hoofdjes enkele lintbloempjes op het midden van de schijf, als resultaat van de kweekproeven van 4 jaar. Waarom nu juist! Bestond de neiging tot mutatie niet vroeger reeds, of was zij al diën tijd slapende gebleven en nu pas opgewekt, of was werkelijk een nieuwe eigenschap gekomen, misschien wel door invloeden der kweeking? Op al deze vragen kan eerst later het antwoord volgen; hoofdzaak is dat de nieuwe vorm plotseling ontstond, in eens, zonder overgang. In 1900 en 1901 werd de gevulde variëteit vermenigvuldigd en bleek zij constant te zijn, maar in de meest dubbele bloemen geen zaad te geven: uit de variëteit *grandiflorum* was de *plenum* geboren.

Wanneer wij nu de groote variabiliteit der planten nader gaan beschouwen, dan hebben wij te letten op de grootte van de afwijking, die natuurlijk haar grens heeft, op de afhankelijkheid van uitwendige omstandigheden en op een zekere periodiciteit in het verschijnsel. Over de laatste twee punten allereerst dit: èn in kweekerijen èn in eigen proeftuin blijkt dat, bij slecht weer en wanneer het najaar nadert, bij planten met dubbele bloemen minder gevulde exemplaren ontstaan dan bij mooi en warm zomerweer, terwijl bovendien de bloemen aan de krachtige stengels en zijtakken veel meer gevuld zijn dan die aan de zwakkere. Waar bij geheel gevulde vormen geen zaad wordt voortgebracht, geschiedt dit bij de andere wel. Bij de Klaproos met veel stempels bleek reeds dezelfde afhankelijkheid van omstandigheden uit het aantal stempels, bij de Begonia, wij zagen het vroeger reeds, wordt wel in het najaar maar niet in den zomer zaad gevormd. Planten als deze dubbele variëteiten, die zooveel variabiliteit vertoonen, kunnen wij beschouwen als behoorende tot die met herhaalde spelingen; in de eene richting naderen zij tot de volkomen dubbele sterile bloemen, maar worden dit nooit volkomen, naar de andere zijde heën komen wij tot gewone enkelvoudige bloemen, juist dezelfde verhoudingen dus als bij den Papaver en de vijfbladige Klaver.

Algemeen heerscht het denkbeeld dat variëteiten beter worden door voortgezette cultuur; vergelijken wij de dubbele vormen uit vroeger eeuwen met die van onzen tijd, dan blijkt dit niet zoo te zijn, en ook niet als wij een nieuwe variëteit verkrijgen; want er zijn geen eeuwen noodig voor haar ontwikkeling. Integendeel, zij is er terstond volledig, soms nog vollediger dan reeds bekende.

Het ontstaan van nieuwe soorten van *Oenothera* is door Prof. HUGO DE VRIES zelf medegedeeld in den jaargang 1902 van dit Tijdschrift, zoodat ik het dus met stilzwijgen kan voorbijgaan, alleen het feit vermeldende dat een 12-tal nieuwe typen ontstonden uit een en denzelfden oorspronkelijken vorm; ongetwijfeld was de kiem voor elk nieuw type reeds in het zaad aanwezig, en, zoodra de omstandigheden voor de ontwikkeling gunstig werden, vertoonde het zich. Het ontstaan van nieuwe soorten werd dus waargenomen bij in het wild groeiende planten. De kweekproeven met de nieuwe planten waren noodig en werden in den Amsterdamschen proeftuin uitgevoerd om, zoo mogelijk, een antwoord te verkrijgen op tal van vragen, die zich bij dit merkwaardig verschijnsel van mutatie als het ware van zelf aan ons opdringen. Uit 9 in 1886 in 't wild gekozen bladerrossetten van *Oenothera Lamarckiana* werd in 1888 de tweede generatie gezaaid, die in 1889 bloeide, en, onder 15000 zaailingen van deze, 10 afwijkende individuen vertoonde, behoorende tot 2 nieuwe soorten, plotseling uit de oude ontstaan, zonder overgang en in hun nakomelingschap ook constant blijkende. Bij de derde generatie kwamen op 10000 planten 6 afwijkingen voor, van elk der twee soorten drie, dus eenzelfde verhouding als in het vorige jaar; maar er kwam toen ook nog een derde soort, die het volgende jaar bloeide, wat een aanwijzing was dat er wellicht nog wel meer typen konden ontstaan; de vraag was nu maar hoe ze te vinden. Een nauwkeurige kweeking en beschouwing der jonge planten bleek wenschelijk, want de verschillen waren niet altijd terstond even duidelijk, vertoonden zich soms eerst later aan de wortelrozetten; dus werden 334 jonge planten afgezonderd, die iets afwijkends te zien gaven van de oorspronkelijke planten, uitmakende $2\frac{1}{2}$ proc. van het geheele aantal, een veel hooger percentage dan tot heden bereikt was. Toen verscheen een vierde nieuwe soort, vroeger waarschijnlijk over het hoofd gezien door de aanvankelijk kleine afwijkingen en kwamen later ook de overige voor den dag, altijd opeens, zonder geleidelijken overgang. Er is geen reden om niet aan te nemen dat, wat wij nu zien geschieden bij *Oenothera*, vroeger zoo bij *Draba* en *Viola* en andere planten zal geschied zijn. Vragen wij nu volgens welke wetten die veranderingen tot stand komen, dan zijn het deze:

- 1o. Nieuwe elementaire soorten ontstaan plotseling, zonder overgangen.
- 2o. Nieuwe vormen ontstaan uit oude, zonder dat deze laatste verloren gaan.
- 3o. Nieuwe elementaire soorten vertoonen ineens volkomen standvastigheid.
- 4o. Van de nieuwe vormen, die wij zien ontstaan, zijn sommige te beschouwen als elementaire soorten, andere als variëteiten.

50. Dezelfde nieuwe soorten verschijnen bij een groot aantal individuen.
 60. Waar bij fluctueerende variabiliteit een schommelen om een zeker punt heen het kenmerkende verschijnsel is, is bij mutatie van terugkeer geen sprake.
 70. Het muteeren geschiedt in zeer verschillende richtingen.

Wij komen nu tot een nadere beschouwing over het ontstaan van nieuwe soorten en variëteiten in 't wild, wat van tijd tot tijd geschiedt, gelijk, onder meer, de St. Teunisbloem ons heeft doen zien. Van tal van planten komen variëteiten voor met witte bloemen, gelijk elk van ons iederen zomer in zijn omgeving waarnemen kan. Ontstaan zij allen maar eens, of kan dezelfde mutatie zich herhalen in verschillende tijden en op verschillende plaatsen? Maar, indien een bepaalde mutatie ééns mogelijk is, waarom dan niet tweemaal en drie-maal? In al dergelijke gevallen zijn verder van beteekenis de vragen: Is het nieuwe type constant, zijn er tusschenvormen of niet en bovenal, kunnen wij een herhaald ontstaan er van waarnemen? De eerste twee vragen zijn gemakkelijk te beantwoorden, hoofdzaak blijkt de derde vraag te wezen. Talrijk zijn de voorbeelden van het plotseling ontstaan van nieuwe vormen; bij Landau vond Prof. HEEGER in 1897 de door SOLMS—LAUBACH naar hem genoemde *Capsella Heegeri*, een *Capsella Bursa Pastoris* of Herderstaschje met gansch andere vruchten dan gewoonlijk. Uitgezaaid bleek de vorm constant te zijn, maar sedert is hij niet meer in 't wild aangetroffen, noch ook eenige overgangsvorm tot den gewonen. Zeer zeker is hier gezien het ontstaan van een nieuwe elementaire soort, wat ook het geval was toen de schrijver van ons boek, in 1889 bij Wageningen, een *Stellaria Holostea* (Sterremuur) *apetala* en, bij Horn in Lippe, een *Capsella Bursa Pastoris apetala* vond, enz. Van het geslacht *Oenothera* komt de soort *cruciata* met smalle, een kruis vormende, kroonbladeren overvloedig voor in de staten New-York en Vermont; bij *Oenothera biennis* en de verwante *Epilobium hirsutum* is een dergelijke afwijking gevonden, aangegeven met de namen *cruciata* en *cruciatum*, en in haar nakomelingen bleken ook deze gewijzigde planten volkomen standvastig te zijn. Een lange reeks van soortgelijke gevallen, van welke vele tot zeer belangrijke opmerkingen aanleiding geven, mag ik in mijn kort overzicht niet alle vermelden; zij voeren ons tot het besluit dat mutatiën volstrekt niet zeldzaam optreden in de natuur, dat zij ontstaan zonder overgangen en dat zij terstond zaadvast zijn. Maar waardoor kan het dan komen dat wij haar dan niet vaker waarnemen? Vermoedelijk is de strijd om het bestaan de oorzaak van een vroegen dood van veel van die nieuwe soorten, die ongeschikt zijn voor haar omgeving; misschien ontstaan er elk jaar talloos vele in onze onmid-

delijke nabijheid, zonder dat wij daarvan iets bespeuren. Hoevele planten kennen wij niet onder de gekweekte soorten met bonte bladeren? In het wild ontstaan zij eveneens en toch — en hier doet zich de strijd om het bestaan gelden — wij kennen geen in 't wild levende bonte soorten of variëteiten. Zij verschijnen in een of anderen zomer, maar verdwijnen weer als het jaargetijde voorbij is, vertoonen de afwijking in een volgend geslacht niet in sterkere mate, meestal in 't geheel niet meer. Gewoonlijk meent men dat nieuwe variëteiten ontstaan onder directen invloed van uitwendige omstandigheden en dikwijls is de bewering geuit dat gelijksoortige afwijkingen gelijke oorzaken moeten hebben en dat deze oorzaken telkens weer zich kunnen doen gelden bij dezelfde of verwante soorten, of zelfs bij andere geslachten. Het is duidelijk dat alles een oorzaak heeft en dat onder gelijke omstandigheden dezelfde oorzaken dezelfde gevolgen moeten hebben. Maar de vraag is of er een directe betrekking bestaat tusschen de uitwendige omstandigheden en de inwendige veranderingen bij de planten, veranderingen die zoo vele en velerlei en zoo ingewikkeld kunnen zijn. Alleen de uitkomsten, die proefnemingen ons geven, mogen hier onze gids wezen.

Uit het bovenstaande blijkt dus dat in 't wild nieuwe elementaire soorten en variëteiten van tijd tot tijd ontstonden en ontstaan; zonder uitzondering geschiedt dit plotseling en zonder overgangen. De nieuwe vormen, de mutanten, blijken standvastig bij uitzaaiing en in eens een nieuw ras te zijn. Zelden gelukt het hun den strijd om het bestaan zóó te voeren, dat zij zich een plaats in de natuur weten te veroveren; in tuinen of kweekerijen blijven vele gemakkelijk bestaan met de hulp van den mensch.

Ook bij gekweekte planten toch komen mutatiën niet zelden voor; de kweeker, die nieuwe variëteiten tracht te verkrijgen, doet dat door het afzonderen van in bepaald opzicht afwijkende vormen, om ze aan den invloed van de omgeving te onttrekken, maar dikwijls past hij dan nog daarbij de selectie toe. De retrograde variëteiten zijn constant, vertoonen geen grooter verschillen in de individuen dan bij gewone soorten zijn waar te nemen, maar zeer aan verandering onderhevige variëteiten, de herhaalde spelingen, gedragen zich anders. Bij deze, en wij denken hier aan gevulde of gestreepte bloemen of aan bonte bladeren, zien wij een schommelen tusschen twee uitersten: de nieuwe variëteit en de oorspronkelijke soort; en dan kan de teeltkeuze meehelpen om het doel te bereiken.

Zoowel de retrograde als de herhaalde nieuwe variëteiten verschijnen elk jaar bij den kweeker, maar niet elke nieuwigheid is, in wetenschappelijken zin, een mutatie. In de eerste plaats zijn uitgesloten de

wijzigingen, die meerjarige en houtige gewassen kunnen vertoonen; want niet door zaad maar langs vegetatieve weg worden zij vermenigvuldigd.

In de tweede plaats zijn verreweg de meeste nieuwe vormen bastaarden, ontstaan door kruising van twee oude typen, of van een oude en een nieuwe varieteit, die hier verder buiten beschouwing blijven; maar bastaarden kunnen ook ontstaan tusschen een werkelijk nieuwe mutatie en een reeds bestaande varieteit van dezelfde soort, waarover aanstonds meer. In dat geval kan natuurlijk de mutant zooveel verschillende nieuwigheden vormen als er varieteiten bekend zijn van dezelfde soort. Een van de oudste en tegelijk een zeer nauwkeurig beschreven mutatie is het ontstaan van de *Chelidonium luciniatum* MILLER, de fijnslippige stinkende Gouwe, uit het zaad van de gewone *Chelidonium majus* in 1590 in den tuin van SPRENGER, een apotheker in Heidelberg. Bij kruising van beide vormen volgen de nakomelingen de wet van MENDEL, men zou dus het nieuwe type kunnen beschouwen als een retrograde variatie. — Tal van andere gevallen van het plotseling ontstaan van mutatiën in den tuinbouw zijn te geven, met het juiste oogenblik van haar optreden; slechts enkele mogen hier voldoende zijn. In de kweekerij van VILMORIN ontstond in 1860 een dwergvorm van *Tagetes signata*, in 1859 van *Saponaria calabrica*; in die van VAN DE WATER te Boskoop de reuzenvorm »Giant» van de Kruisbes, enz. Zoo is ook bekend het plotseling ontstaan van varieteiten zonder doornen of met ingesneden bladeren en, wanneer wij eens denken aan alle varieteiten van bollen, door de firma KRELAGE EN ZONN te Haarlem in den handel gebracht, dan zien wij dat het aantal te geven voorbeelden niet gering is. En toch zijn mutatiën in tuinbouw betrekkelijk zeldzaam, in 't bijzonder bij geslachten of soorten, die nog niet in een toestand van sterke variabiliteit gebracht zijn; dit blijkt dan ook uit het verschijnen er van, soms langen tijd nadat de vorm onveranderd gekweekt is, b.v. *Erythrina crista-galli* vertoonde in 1884 voor 't eerst een mutatie, nadat de plant sedert 1770 gekweekt was. In 't algemeen zal de kans op mutatie grooter zijn bij eenjarige planten, die elk jaar in duizende exemplaren groeien, dan bij meerjarige, die weinig worden gezaaid. Dat monstrositeiten soms een ras hebben doen ontstaan dat gekweekt wordt, zien wij bij de Hanekam en andere. Dikwijls ligt natuurlijk de oorsprong van een varieteit in het duister, maar haar eigenaardige kenmerken pleiten dan soms juist vóór haar plotseling ontstaan, b.v. varieteiten die steriel zijn; want wij kunnen ons niet voorstellen hoe de eigenschap om geen zaad voorttebrengen langzamerhand ontstaan zou zijn. Bovendien is het plotselinge ontstaan van een steriele mais-varieteit in den Amsterdamschen proeftuin gezien. Onze *Populus italica*, de Italiaan-

sche Populier, is of een nieuwe soort of een vorm van *Populus nigra* met rechtop staande takken. De herkomst is volkomen onbekend, de boom komt nergens in wilden staat voor, maar gekweekt van de vroegste tijden af in Italië, sedert 1749 in Frankrijk, sedert 1758 in Engeland en nu overal in Midden-Europa en een groot deel van Azië. Nu is het merkwaardige dat de plant alleen vrouwelijke bloemen draagt; waarschijnlijk is ze dus eens plotseling ontstaan uit een individu dat zich wel geslachtelijk kon voortplanten en heeft men haar sedert ongeslachtelijk vermenigvuldigd. Nog een merkwaardig voorbeeld: in den herfst van 1872 ontvangt de firma VAN DEN BERG te Jutphaas Dahlia's uit Mexico; het volgend jaar brengt een der planten de Cactus-Dahlia voort, tot heden nog nergens, ook niet in Mexico gezien; en van deze zijn, na kruising met andere variëteiten, al onze prachtige Cactus-Dahlia's van heden afkomstig. Het plotseling optreden der afwijkingen blijkt dus ook in den tuinbouw regel; eens ontstaan blijken zij constant te zijn, tenzij het vicinisme, de nabuurschap van andere planten, haar nakomelingschap verontreinigt.

Systematisch atavisme is het onderwerp van de 22ste voordracht geweest, waarin de spreker begonnen is met er op te wijzen dat samenwerking van progressie en retrogressie beide tot de voornaamste factoren bij de evolutie in de levende wereld behooren en dat de regressie, zich uitende door het verdwijnen van een of ander bepaald kenmerk, bestaan kan, ja misschien altijd bestaat in het latent worden en niet in het verloren gaan er van. Het dan later weer actief worden er van noemde men vroeger atavisme en waar nu in de volgende regelen over systematisch atavisme gesproken wordt, wordt bedoeld het verschijnsel dat soorten een of meer kenmerken gaan vertoonen van nauw verwante soorten, uit welke zij ontstaan zijn door het verloren gaan van die kenmerken. Bij het onderzoek daarvan blijkt wederom dat die latente eigenschappen plotseling, in haar volle kracht en niet langzamerhand, niet steeds sterker wordende, actief optreden; en tegelijk wordt onze voorstelling duidelijker omtrent de zoogenaamde karakter-eenheden. De *Primula veris* van LINNAEUS is door JACQUIN gesplitst in *Primula officinalis* en *elatior* en *acaulis*. Alle drie afstammende van een vorm, die een gesteeld scherm van bloemen draagt, ontbreekt bij *acaulis* die steel en komen dus de bloemen voor in een zittend scherm, d. w. z. de steel is rudimentair. In ons land, waar de *P. acaulis* hier en daar in duizende exemplaren groeit, ziet men in sommige jaren een terugkeer van enkele planten tot het vooroudelijk type, de bloemen staan in een gesteld scherm; een eigenschap, vroeger actief, maar latent geworden, treedt weer actief op.

Hebben wij hier met een soortkenmerk te doen, veel belangrijker

is het familie-kenmerk der Kruisbloemigen, dat de bloemen van de trosvormige bloeiwijzen hier niet, gelijk bij andere familiën regel is, ontspringen uit de oksels van schutbladen; deze ontbreken hier gewoonlijk, maar komen wel voor bij *Sisymbrium hirsutum* en *supinum* en bij nog een zestal geslachten en als uitzondering, als een voorbeeld alweer van systematisch atavisme, niet zeldzaam. Sommige Paardestaarten, soorten van *Equisetum*, hebben tweeërlei soorten van stengels, kleurlooze of bruine, die in het voorjaar zich vertoonen en eindigen in een aar van sporangiën en later groene, maar steriele stengels; andere brengen gewone groene stengels, met sporangiën aan den top voort. Ongetwijfeld is de tweevormige de jongere; want zij vormt een uitzondering op den regel en bovendien, verdeling van arbeid is een kenmerk van een hooger trap van evolutie. Wanneer nu *Equisetum Telmateja*, in plaats van dimorph te zijn, een groenen stengel voortbrengt met een kegelvormige aar van sporangiën, dan is dit alweer atavisme. Bij Klemdraai, van *Dipsacus* soorten b.v., brengt 40% van het zaad planten met gedraaide stengels voort, maar het is onverschillig of dit zaad gekozen wordt van een fraai-gedraaide of van een gewone plant. In vorige bladzijden werd deze misvorming beschouwd als een analoog geval met de dubbele aanpassingen (b. v. van *Polygonum amphibium* aan water en aan drogen grond), maar eigenlijk is het een geval van systematisch atavisme, van het meer actief worden van een oude en sedert lang verloren gegane eigenschap. De verspreide bladstand komt weer terug, die bij *Dipsacus* overstaand geworden was; de breuk $\frac{1}{13}$ komt in de plaats van de breuk $\frac{1}{2}$. Ook Tomaten geven merkwaardige voorbeelden van systematisch atavisme; hoewel de kultuur nog niet oud is, schijnt de plant te verkeerren in een staat van veranderlijkheid. Twee vormen vooral zien wij van tijd tot tijd ontstaan uit gewoon zaad, de »Mikado» (*Lycopersicum grandifolium* of *L. latifolium*) en de »Upright» (*Lycopersicum solanopsis* of *L. validum*), door haar opgerichten stand meer aan de Aardappelplant (*Solanum*) herinnerend en meer van de ouders afwijkende, dan deze doen van hun in 't wild levende voorouders. Duidelijk is het dat wij hier met reversie te doen hebben, want de Tomaat met haar stam, die niet sterk genoeg is om recht op te staan, is geheel van den kweeker afhankelijk, moet dus afkomstig zijn van een plant met krachtigen stengel. De »Upright» keert dus weer tot den ouden vorm terug, vertoont systematisch atavisme; maar die vorm is niet te beschouwen als een monstrositeit of een herhaalde speling, maar blijkt terstond een nieuwe soort te wezen, zoo goed als men maar wenschen kan. Een volkomen gelijke afwijking ontstond in den tuin van C. A. WHITE te Washington, uit den vorm »Acme» in 1899

en volgende jaren wederom. Blijkbaar komen dus latente kenmerken algemeen in de gansche natuur voor; alle organismen kan men beschouwen als te bestaan uit een mengsel van karakter-eenheden, gedeeltelijk actief, gedeeltelijk inactief. Uiterst klein, maar onbegrijpelijk groot in aantal, moeten de stoffelijke dragers er van in de voornaamste deelen van de cellen aanwezig zijn.

Door CASIMIR DE CANDOLLE is gesproken van taxinomische anomalieën, waaronder hij verstond dat eigenschappen, die een soort kenmerken, als afwijkingen of variaties voorkomen bij andere groepen van planten. Kan nu aangetoond worden dat zij identisch zijn in beide gevallen, dan mogen wij een gelijken oorsprong aannemen voor het soort-kenmerk en voor de anomalie; en het is mogelijk dat te doen. Nemen wij als voorbeeld het saamgegroeid zijn der kroonbladeren bij de Gamopetalen of Vergroeidbloembladigen. Hoe kan deze eigenaardigheid ontstaan zijn? De familie der Ericaceae en verwanten wordt gewoonlijk als de laagste in deze groep beschouwd, en bij haar komen talrijke voorbeelden van bloemen met losse kronen als afwijking van den regel voor; soms, b. v. bij *Rhododendron ponticum*, is een of zijn twee blaadjes geheel vrij, de overige slechts gedeeltelijk. Zulke gevallen van atavisme doen ons veronderstellen dat het, in omgekeerde richting, zoo gegaan zal zijn toen Losbloembladigen werden tot Vergroeidbloembladigen. Bij *Papaver bracteatum* is dan ook door VILMORIN waargenomen dat nu en dan de vier kroonbladeren zijn saamgegroeid, welke bijzonderheid hij uitdrukt door het woord *monopetalum* achter den naam der plant. Tusschen geheel vrije en saamgegroeide kroonbladeren bestaan allerlei overgangen, juist zooals bij de zooveen genoemde *Rhododendron*. Gesteld nu dat het gelukte dezen nog zoo variabelen vorm standvastig te maken en er een vergroeidbladige plant uit te zien ontstaan, dan zagen wij juist gebeuren wat zeker vroeger bij de Gamopetalen geschied is, die ongetwijfeld uit de Losbloembladigen ontstaan zijn. Bij tal van andere familiën zijn analoge gevallen bekend als boven beschreven, maar zij zijn en blijven betrekkelijk zeldzaam.

Een ander voorbeeld van taxinomische anomalie geven de loofbladeren; bij geslachten met geveerde of handvormige bladeren komen soot en voor met enkelvoudige, en, is het misschien moeielijk ons voor te stellen dat die overgang plotseling geschieden kan, de feiten bewijzen het ons. Want in 1855 is opeens uit een *Robinia Pseud-Acacia* met geveerde bladeren een *Acacia* met enkelvoudige ontstaan. Dat soortelijke veranderingen ook in nadere geslachten zijn waargenomen, bewijzen ons de Aardbei met enkelvoudige bladeren en andere gevallen.

Weer een andere eigenaardigheid geven ons de schildvormige bladeren te zien, die, door samengroeiing van de twee lobben aan

den voet, den bladsteel in het midden hebben; Waterlelie en O. I. Kers zijn bekende voorbeelden hiervan en een analogon als afwijking is de bekervorm, dien de bladeren soms aannemen bij *Tilia*, *Magnolia*, enz. Enkele Linden zijn bekend, die telken jare honderden beker-vormige bladeren dragen, o.a. een bij de Lage Vuursche. Deze afwijking ontstaat ook hier, doordien de twee lobben van den hart-vormig ingesneden voet aaneengroeien; de randen er van raken elkaar bij de gewone bladeren van de Linden niet en, om nu toch te kunnen samengroeien, moet een bekervorm worden aangenomen. Wat als regel bij *Nymphaea* en *Tropaeolum* te zien is, vinden wij hier als anomalie, waaruit wij mogen besluiten dat gewone schild-vormige bladeren op dezelfde wijze ontstaan zullen zijn. Wat Bekerplanten als *Nepenthes* en *Sarracenia* en ook wat ons Blaaskruid, *Utricularia*, te zien geven, is iets dergelijks.

Bloemen op bladeren komen zelden voor, maar ook hier geldt weêr: wat bij sommige planten een soortkenmerk is (*Helwingia rusciflora*) is bij andere een uitzondering (*Hordeum trifurcatum* draagt bloemen op de kroonkafjes). Meer voorbeelden zijn te geven, maar hier overbodig. Algemeen zien we soortkenmerken optreden als een afwijking in andere geslachten en onder zulke omstandigheden, dat elke gedachte is uitgesloten aan een langzame evolutie uit een nuttigheids-oogpunt. Dan blijft geen andere verklaring over dan het ontstaan door mutatie en, wat voor de abnormale gevallen ons dan de juiste beschouwing blijkt zal het zeker wezen voor de normale. Mutatie, in enkele gevallen waargenomen, geeft ons een aanwijzing tot goed begrip van het ontstaan der soortkenmerken.

Aan het einde dezer uitvoerige uiteenzetting, wensch ik nog eenige mededeelingen te doen over een hypothese over periodieke mutatiën, waarmede de schrijver het hoofdstuk „Mutations” besluit. Zoo weinig opwekkend tot proefondervindelijk onderzoek als het geloof is aan een evolutie die in het planten- en dierenrijk ontstaan zou door langzame, trapsgewijze en nauwelijks zichtbare veranderingen, zoo krachtig aansporend tot waarnemen en proefnemen is de ervaring dat door mutatie een hoogere uit een lageren vorm ontstaat; daarbij komt dan de verzekerdheid, dat wat de *Oenothera* heeft doen zien ook bij andere planten is voorgekomen, nog voorkomt en voorkomen zal. Hoe zullen wij dat kunnen zien? Noem met LAMARCK het ontstaan der soorten een natuurlijk verschijnsel, geloof aan DARWINS uitspraak dat wetenschappelijk onderzoek ons dat leeren zal, de uitkomst zal zijn dat wij door ondervinding gaan inzien dan alleen ons doel te kunnen bereiken, wanneer wij, den schrijver van ons boek volgende, waarnemingen en proefnemingen gaan doen in de vrije

natuur-zelf den weg kiezende door hem ons gewezen. Volgens tweederlei methode zouden wij te werk kunnen gaan: in de natuur planten zoeken die in mutatie verkeerden, of wel planten gaan kweken, in de hoop dat zij daardoor een neiging tot mutatie gaan verkrijgen. Als antwoord op de vraag: welke wijze van onderzoek de beste is, en als antwoord op tal van vragen, die zich daarbij aan ons opdringen, mag dit gegeven worden: beschouw niets van hetgeen de levende natuur u te zien geeft, geen enkele schijnbaar kleine afwijking van den regel, als onbelangrijk en van geen beteekenis voor de bereiking van het doel. Geleid door de reeds meer genoemde Pangenesis-hypothese van DARWIN, dat alle eigenschappen of karakter-eenheden gedragen worden door in de cellen aanwezige uiterst kleine deeltjes, heeft Prof. DE VRIES zijn proefnemingen gedaan met den ons nu bekenden schitterenden uitslag. Misschien zal het, hem navolgende, nog eenmaal gelukken een plant te brengen tot mutatie wanneer wij dat slechts willen en, op die wijze, onze macht over de natuur onbegrensd groot te maken!

De *Oenothera Lamarckiana* verkeert, gelijk wij gezien hebben, in een periode van mutabiliteit, de nauw verwante *O. biennis* en *muricata* doen dat niet; is nu die veranderlijkheid tijdelijk of blijvend? Is het laatste het geval, dan is de soort het geweest van den beginne af en blijft het, onafhankelijk van uitwendige omstandigheden; dan geldt dit ook voor andere gevallen van mutatie en zullen wij tevergeefs naar de oorzaken van het verschijnsel zoeken. Maar is de eigenschap om te kunnen muteeren van tijdelijken aard, dan moet zij eens zijn ontstaan onder invloeden van buiten, die zoodanige inwendige wijzigingen ten gevolge hadden, dat de neiging tot mutatie actief werd. Mogen wij dit aannemen, dan is het onze taak te zoeken naar die uitwendige prikkels. Verder, wanneer mutabiliteit een blijvende eigenschap van een plant ware, dan zouden wij moeten aannemen dat de duizende constante soorten in planten- en dierenrijk de geschiktheid tot mutatie verloren hadden, gedoemd om nu altijd te blijven gelijk zij zijn, tot zij ten slotte uitsterven. Is mutabiliteit tijdelijk, dan vertoont elke soort een periode van veranderlijkheid, voorafgegaan en gevolgd door eene van onveranderlijkheid. Aan de eerste voorstelling knoopt zich vast de gedachte aan een leven, aan alle zijden omringd door een onvermijdelijken dood, aan het tweede denkbeeld paart zich de verheffende idee van een leven geschikt tot hooger leven, elk individu de kern in zich dragende voor verdere ontwikkeling! Tusschen deze twee moeten nu de resultaten van onze proefnemingen en van ons onderzoek der nu levende en vroeger geleefd hebbende planten en dieren uitspraak doen. Deze luidt: soorten

kunnen gedurende onbepaald langēn tijd onveranderlijk blijven, van tijd tot tijd wordt de neiging tot mutatie weer actief. Dan ontstaan bij herhaling tal van nieuwe vormen, sommige ongeschikt voor den strijd om het bestaan, andere langeren of korteren tijd in leven blijvende. Daarbij worden dan nieuwe soort-kenmerken in latenten toestand ontwikkeld, of zij gaan, reeds aanwezig, in actieven vorm over; en daarbij voegen zich dan de vroeger besproken progressie en regressie, zonder welke geen geslacht, geen soort tot evolutie komt. Dan kunnen wij ook, het voorbeeld van HAECKEL volgende, een geslachtsboom maken van de planten en dieren; HAECKEL deed dit om de afstammingsleer van DARWIN duidelijk voor te stellen, maar zijn genealogische boom was slechts een hypothetische, telkens door andere natuuronderzoekers weer veranderd. Wij willen het doen, niet geleid door de uitkomsten van vergelijkende studies, maar door die van het onderzoek naar het ontstaan der soorten; en wanneer wij ons dan voorloopig alleen bepalen tot het geslacht *Oenothera*, is dit een tak gekomen uit het ondergeslacht *Onagra*, dat in een vorige periode van mutatie zich ontwikkeld heeft uit een groep, *Euoenothera* genoemd, enz. Wat in den boom van HAECKEL gapingen zijn, schakels die in den keten ontbreken, is volgens onze voorstelling juist ontstaan door mutatie.

Tegen DARWINS theorie van een evolutie door langzame, nauwelijks bemerkbare wijzigingen heeft men altijd aangevoerd den oneindig langen tijdsduur daartoe noodig, veel langer dan de aarde in een bewoonbaren toestand bestaan kan hebben; onze voorstelling van gedurig zich herhalende mutatiën neemt dit bezwaar weg. Al zijn de sprongen nooit grooter geweest dan wij nu gezien hebben bij *Oenothera*, dan zijn eenige duizende van deze voldoende om de tegenwoordig levende hoogere vormen uit de lagere te doen voortkomen; en wanneer wij dan, volgens berekeningen van Lord KELVIN, mogen aannemen dat de aarde bewoonbaar is reeds gedurende meer dan 20 millioen jaren, dan kunnen de tusschenruimten tusschen twee volgende perioden van mutatie nog eeuwen, ja duizende jaren groot geweest zijn, en zoo brengt onze mutatie-theorie den bioloog en den natuurkundige tot elkander.

Waarneming en onderzoek van St. Teunisbloem (*Oenothera*) en andere planten, de uitspraken van den palaeontoloog, den geoloog en den systematicus, zij leeren ons dat perioden van mutatie van tijd tot tijd optreden, waarbij een menigte soorten ontstaan, vele ongeschikt, weinige geschikt om in leven te blijven en zich te vermenigvuldigen; maar zij geven ons ook een krachtige aansporing tot verdere proefneming in de ons door den schrijver van dit boek gewezen richting.