



1. *OENOTHERA RUBRINERVIS*. 2. *OENOTHERA GIGAS*. 3-4 *OENOTHERA LAMARCKIANA*.

# OVER HET ONTSTAAN VAN SOORTEN DOOR MUTATIE <sup>1</sup>

DOOR

HUGO DE VRIES.

---

Veertig jaren zijn verlopen sedert het verschijnen van DARWIN's boek over den Oorsprong der soorten. Langzaam sterft het geslacht uit van hen, die zijne tijdgenooten waren. Slechts de ouderen onder ons herinneren zich den vroegeren toestand. Welk een geweldigen schok bracht dit boek in de gemoederen teweeg! Wij waren opgegroeid in de vaste overtuiging van de onveranderlijkheid der soorten. De leerstellingen en geboden van LINNAEUS heerschten onbeperkt, zoowel over ons doen als over ons denken. Tegen zijn gebod in een laatste exemplaar van een groeiplaats mede naar huis te nemen, zou niemand gewaagd hebben, zelfs niet in de eenzaamheid van een duinvallei of van een afgelegen bosch. Veel minder waagde men zich er aan, na te denken over die verschijnselen, wier studie hij verboden had. Menige fraaie afwijking heb ik in mijn jeugd op mijne wandelingen gezien, maar, als een gehoorzaam volgeling, niet verzameld.

Daar verscheen DARWIN's boek. De geheele oude leer werd omvergeworpen. Wat vroeger *de* wetenschap was, was thans nog slechts het a. b. c. daarvan, het rangschikken en catalogiseeren. Aan het onderzoek werden geheel andere eischen gesteld, de belangstelling werd in nieuwe wegen geleid, voor het nadenken, vergelijken, waarnemen en besluiten werd een onafzienbaar veld geopend. Een harde strijd was het gevolg, een strijd die in het openbaar tegen DARWIN gevoerd

---

<sup>1</sup> Voordracht, gehouden op het 8ste Natuur- en Geneeskundig Congres te Rotterdam.

werd en die met zijn volkomen zegepraal eindigde. Maar ook een strijd, dien ieder onzer in zijn binnenste te voeren had, om zich los te wringen van de oude vooroordeelen en vol en vrij zich vóór de nieuwe richting te verklaren.

Het tegenwoordige jongere geslacht heeft dien strijd niet gekend. Het is opgevoed in de nieuwe leer. De gemeenschappelijke afstamming van soorten en geslachten is voor de jongeren een dogma, even vast als de scheppingsleer dat vroeger was. Met geheel andere oogen volgen zij den voortgang der wetenschap op dit gebied. Op hen werken noch de trots der overwinning, noch het persoonlijk voorbeeld van DARWIN's onvermoeiden arbeid.

Overal ziet men dit, helaas, in de wijze van werken en denken. Deductieve behandeling treedt in de plaats van waarnemen en onderzoeken. Een geweldig gebouw van speculatieve wetenschap is opgetrokken op de grondstelling van DARWIN's selectie-leer. Hoe de selectie in lang vervlogen tijden zou kunnen gewerkt hebben, is voor talloze gevallen uitvoerig nagegaan; maar hoe zij feitelijk tegenwoordig werkt, heeft men verzuimd te zien. Niet de natuur, maar het zuivere denken was de bron der theorie en hoe langer hoe meer begon deze dan ook van de werkelijkheid af te wijken.

Gelukkig komt er een wending in dezen stroom. »Verlaten wij onze boeken, en keeren wij terug tot de natuur,» roept CONN in een onlangs verschenen werk over de evolutie-leer; »*Leave speculation and turn to observation*» voegt hij er bij. Overal begint deze behoefte weerklank te vinden. De tijd der beschouwingen is voorbij. Hoe iets wel zou kunnen zijn, boezemt ons geen belang meer in; de vraag is thans, te weten, hoe het is.

DE VARIGNY, de bekende fransche vertaler van WALLACE's boek over *Darwinism*, formuleert als eersten eisch, dat men soorten kan zien ontstaan. Het is niet meer voldoende overtuigd te zijn, dat het zoo is, wij willen het ook rechtstreeks, uit ervaring, weten. En sinds een tiental jaren hebben enkele onderzoekers in stilte gezocht naar de wegen, die tot die ervaring konden leiden. Eerst thans maken zij hunne uitkomsten bekend. De wegen, die zij insloegen, zijn zeer uiteenloopende en evenzoo de uitkomsten. Doch de uitgangspunten liggen allen in DARWIN's werk, met volkomen voorbijgang van alle latere speculatieve beschouwingen. DARWIN's leer der adaptie leidde tot het onderzoek van het ontstaan der soorten op de alpen, door KERNER en VON WETTSTEIN; DARWIN's leer der selectie tot het statistisch onder-

zoek der variabiliteit door GALTON en WELDON en tot de mathematische studiën van KARL PEARSON. Daarnaast staat, eveneens op den bodem van DARWIN's werk, de studie der schoksgewijze veranderingen, der *single variations* en de vraag, of soms deze de bron zijn voor het ontstaan van soorten.

Het is voor deze vraag, dat ik heden uwe aandacht verzoek. En wel voor het eenige geval, dat daarover vooralsnog bekend is geworden. Tevens het eenige geval, waarin het tot nu toe gelukt is, rechtstreeks het ontstaan van soorten waar te nemen en niet slechts het bij toeval te zien, maar zoodanig in handen te hebben, dat de wijze, waarop hier de soorten ontstaan, nauwkeurig en proefondervindelijk kan worden nagegaan.

In ons vaderland komen drieërlei soorten van St. Teunis-bloemen voor, alle drie uit Amerika tot ons overgekomen, doch thans op groote schaal verwilderd. De jongste van die drie, d. i. de laatst overgebrachte, is de grootbloemige Teunis-bloem, die in het begin van deze eeuw het eerst door LAMARCK werd beschreven, en die naar hem den naam van *Oenothera Lamarckiana* draagt. Zij is bij ons de zeldzaamste, komt hier en daar in de duinstreek, bij Zandvoort en elders, voor en verder op enkele plaatsen in het Gooiland. Het is een fraaie, rijk vertakte plant, die niet zelden manshoogte bereikt. Zij heeft een rechtopgaanden stam, die omgeven is door een krans van lagere opstijgende stengels en die zelf een grooter of kleiner aantal zijtakken draagt. Bijna al die stengels en takken dragen een kroon van bloemen; groot, glinsterend en geel, trekken zij van verre het oog. De bloemen openen zich 's avonds, kort voor zonsondergang, plotseling het geheele veld met een gouden tint overdekkend. Zij worden door avondvlinders en hommels bezocht, vooral door de uiltjes van de Gamma en van de aardrupsen. Bij zeer warm weër is hun bloeitijd beperkt tot de avonduren en ziet men overdag niets dan de verwelkte of halfverwelkte overblijfselen en de nog ongeopende knoppen. Elke bloem heeft een langen stijl met vier of meer stempels, die een eindweegs boven de acht meeldraden uitsteken en die dus, zonder de hulp van de insecten, in den regel niet bevrucht worden. Valt de bloem af, dan doet zij dit met haar kelkbuis of schijnbaren steel en laat een onderstandig vruchtbeginsel achter, dat allengs tot een doosvrucht uitgroeit. Eerst groen, wordt deze bij het rijpen bruin en springt dan met 4 kleppen open om de zaden te ontlasten. Een stengel met 10 à 20 of zelfs 30 à 40 zaaddozen is

geen zeldzaamheid, evenmin dus een plant met honderd of meer vruchten. Elke vrucht bevat over de honderd zaden en een tienduizendvoudige vermenigvuldiging zou dus voor onze plant geen bijzonderheid zijn, zoo slechts alle zaden tot kieming en groei konden komen.

Deze *Oenothera Lamarckiana* vertoont nu de lang gezochte eigenaardigheid, van jaarlijks een zeker aantal nieuwe soorten voort te brengen. Zij doet dit zoowel in het wild, als in mijn proeftuin. Maar in het wild gaan de nieuwe soorten meest snel te gronde; zij zijn te zwak en te zeldzaam om het met hun honderdduizenden concurrenten vol te houden. In mijn proeftuin echter worden zij al in de vroegste jeugd uitgezocht en, zoodra zij gevonden zijn, met zeer bijzondere zorgen behandeld en opgekweekt. Zoo wordt daar gemakkelijk en duidelijk zichtbaar, wat in het wild dikwijls reeds in den aanvang weer te loor gaat.

De nieuwe soorten verschillen van de oude slechts weinig. Een ongeoeffend oog ziet geen onderscheid. Eerst een nauwkeurige vergelijking leert, dat men iets nieuws heeft. Enkele, zooals de dwerg en de dikkop (*Oenothera nanella* en *O. lata*) vallen terstond in het oog, door dat zij veel lager van gestalte zijn, andere zijn fijner en tengerder, weer andere laag en nagenoeg onvertakt, nog andere wederom zeer fors. Maar de vormen der bladeren, hun kleur, hun oppervlak zijn verschillend. Evenzoo verschillen de vruchten, die soms gelijk van grootte zijn, meestal echter kleiner en nu eens dikker, dan weer dunner. Hoe meer men oplet, des te meer verschillen ziet men, des te duidelijker wordt het, dat naast den oorspronkelijken vorm niet een chaos van nieuwe gestalten, maar een kleine reeks van scherp omschreven typen voorkomt. Elk van die typen is ontstaan uit een zaad, dat rechtstreeks door de moedersoort zelve was voortgebracht, hetzij deze in het wild vrij bestoven of in den proeftuin kunstmatig met haar eigen stuifmeel bevrucht werd.

Hier hebben wij dus een eerste resultaat. De nieuwe soorten ontstaan plotseling, zonder voorbereiding of zonder overgangen. Zij verschillen van de oude soort echter niet als een appelboom van een peereboom, als een den van een spar of als een paard van een ezels. De afwijkingen zijn veel kleiner. Maar wie kan de gewone eik van *Quercus sessiliflora*, de gewone meidoorn van *Crataegus monogyna* of de linde van *Tilia grandifolia* onderscheiden? Toch zijn dat soorten, die door LINNAEUS' volgelingen als zoodanig worden erkend. Welk botanicus is niet verward geraakt in de soorten van *Hieracium*, of

kan de verwante vormen van *Cochlearia* op het eerste gezicht onderscheiden?

Oude soorten kunnen door het uitsterven van tusschenvormen ver van elkander afstaan, jongere soorten, wier gemeenschappelijke voorouders nog in leven zijn, zijn door en met deze tot enge groepen verbonden. Rozen, wilgen en bramen zijn zulke groepen, die iedereen kent, al was het maar om de groote gemakkelijke waarmee zoo nauw verwante vormen zich kruisen en den grooten last, dien hunne tallooze bastaarden bij het determineeren der soorten veroorzaken. Maar zulke geslachten vindt men overal in het plantenrijk; de *Gentianen* der Alpen, de *Helianthemums* en vele andere behooren er toe, zelfs enkele, die bij ons uit goede typen schijnen te bestaan, zooals *Ononis* en *Plantago*. Alles wijst er op, dat in zulke gevallen de soorten van jongen datum zijn en dat eerst door het uitsterven van velen de verschillen tusschen de overblijvenden dien graad kunnen bereiken, die het onderscheiden in andere afdeelingen zoo gemakkelijk maakt.

In dit opzicht komen dus de nieuwe *Oenothera*'s precies overeen met wat men overal in de natuur ziet. Jonge soorten groepeeren zich rondom de moedersoort met kleine, haast onmerkbaar verschillen.

Eenmaal ontstaan, plegen de nieuwe soorten terstond constant te zijn. Er is daartoe geen reeks van geslachten, geen natuurkeus en geen strijd voor het leven met uitroeien der minder geschikte noodig. Ik heb telkens, als een nieuwe vorm in mijn tuin optrad, de bloemen met hun eigen stuifmeel bevrucht en de zaden afzonderlijk geoogst en gezaaid. De dwergen geven dan niets dan dwergen (*O. nanella*), de witte niets dan witte (*O. albida*), de *gigas* uitsluitend *O. gigas*, de roodnerven (*O. rubrinervis*) alleen geheel overeenkomstige exemplaren. Slechts één uitzondering heb ik op dezen regel te vermelden. Het is de kleine *Oenothera scintillans*, die uit haar zaad slechts voor een deel *scintillans*-planten geeft, maar bij wie deze onstandvastigheid een even vaste regel is, als de standvastigheid bij de andere soorten.

Ik kies als voorbeeld *Oenothera gigas*. Deze is even hoog als de *O. Lamarckiana* maar forscher van stengel, dichter bebladerd, met een breeder kroon van groote, wijd geopende bloemen en veel dikker bloemknoppen. Haar vruchten zijn echter slechts half zoo lang en bevatten dus ook minder zaad, maar de afzonderlijke zaden zijn voller, ronder en zwaarder dan die der moedersoort.

Dit type ontstond in mijne cultuur van 1895 in één enkel exemplaar, en zonder dat ik het aanvankelijk bespeurde. Ik wenschte toen een

aantal rosetten te overwinteren en koos daartoe tegen het najaar een twaalfstal der grootste en krachtigste uit. Eerst toen deze planten in het volgend jaar begonnen te bloeien bemerkte ik een verschil, maar de beteekenis daarvan beseftte ik pas, toen de vruchten, bij het rijp worden, veel kleiner bleven en dikker werden dan gewoonlijk. Ik heb toen den tros in een zak gehuld, om verder voor zuivere bestuiving te zorgen en het zóó bevruchte zaad afzonderlijk gewonnen.

In het voorjaar van 1897 zaaide ik dit zaad op een bed uit, tusschen bedden met gewoon *Lamarckiana*-zaad. Bij het eerste opkomen zag ik geen verschil, maar toen het derde en het vierde blad zich ontplooiden, werd het plotseling duidelijk, dat hier een geheel nieuwe soort ontstaan was. Alle plantjes waren anders dan hunne burens, forscher, breeder van blad, donkerder groen. Het waren er eenige honderden, doch zij vormden klaarblijkelijk één enkel type. Ik kon toen dit type niet met dat der moederplant op denzelfden leeftijd vergelijken, daar ik dat niet had opgelet. Maar toen zich in den loop van den zomer eerst de stengels, daarna de bloemen en vruchten ontwikkelden, bleek de overeenkomst ten volle. Alle exemplaren waren gelijk aan haar moeder, alle vormden zij te zamen de nieuwe soort *gigas*.

Ontstaan in één enkel exemplaar, was deze soort dus terstond zaadvast. Met een sprong uit de moedersoort gekomen, van deze in houding en nagenoeg alle afzonderlijke organen duidelijk afwijkend, bleef zij verder onveranderd. Het was niet een begin, waaraan de natuurkeus nog beitelen en vijlen moest, om er allengs een afzonderlijk type van te maken: het nieuwe beeld was terstond gereed, het behoefde noch correctie, noch zuivering.

Zóó zijn ook mijne andere soorten ontstaan, in eens en zonder overgangen. En zoo mag men zich dus voorstellen dat soorten in de natuur in het algemeen optreden, niet langzaam, door de werking der omgeving zich allengs naar deze plooiend, maar plotseling, onafhankelijk van die omgeving. Het zijn geen willekeurige groepen, waartusschen de mensch hier en daar grenzen maakt, zooals BAILEY en vele anderen met hem meenden, dat uit de afstammingsleer moest worden afgeleid; het zijn scherp begrensde typen, onmiskenbaar voor wie ze eenmaal goed gezien heeft.

Elke soort is een individu, zegt GILLOT; zij heeft hare geboorte, haar leven en haar sterven. Maar van hare geboorte af, totdat zij uitsterft, is zij één en dezelfde. Slechts op deze wijze laat zich de dagelijksche ervaring van de standvastigheid der soorten met de afstam-

mingsleer verbinden. En die opvatting vindt, zooals men ziet, in mijne waarnemingen haar volle bevestiging.

Ontstonden de soorten langzaam, in den loop der eeuwen, zoo zou men hare geboorte nooit kunnen zien. Dit uiterst belangrijke verschijnsel zou zich misschien voor altijd aan onze waarneming onttrekken. Gelukkig is het niet zoo. Elke soort wordt eenmaal geboren en reeds dadelijk treedt zij, als evenknie der oudere soorten, in hunne rangen op. Men kan de geboorte rechtstreeks zien, men kan zelf het zaad oogsten, waarin de kiemen der nieuwe typen verborgen liggen en men kan de eerste ontplooiing dier typen bij het ontkiemen waarnemen. De nieuwe soort ontstaat eigenlijk reeds bij de vorming van het zaad, maar zij wordt geboren bij de ontkieming. Niet op dat oogenblik, maar toch enkele weken later, zoodra een paar blaadjes ontplooid zijn, is zij te herkennen. Men kan haar dan fotografeeren en zoo het nieuwe type fixeeren, op het allereerste oogenblik, dat het zichtbaar en herkenbaar wordt. In één woord, men kan de geboorte eener soort precies even goed bestudeeren als de geboorte van elk willekeurig individu, hetzij plant of dier.

Toch is er een zéér belangrijk onderscheid. Het is volstrekt niet noodig, dat elke nieuwe soort slechts in één enkel exemplaar ontstaat, zooals wij dit bij de *gigas* zagen. Dezelfde sprong, dezelfde mutatie kan zich herhalen en in mijne waarnemingen was deze herhaling de regel. Het is slechts noodig, dat de culturen een voldoende omvang hebben, dat zij niet uit enkele honderden, maar uit eenige duizenden van exemplaren bestaan. Zorgt men hiervoor, dan bespeurt men tweërlei: Aan de eene zijde treden in een zelfde zaaisel meerdere exemplaren van *O. lata*, *O. nanella*, *O. oblonga* en andere nieuwe soorten op. Maar aan de andere zijde komen telken jare dezelfde typen voor den dag. Het aantal der nieuwe vormen is geenszins onbeperkt; verre van daar zijn het slechts enkele typen, die telken jare en meest in een groot aantal van exemplaren ontstaan. Daarnaast komen zeldzamere voor, zooals de *gigas* en zooals een sierlijke, kleinbloemige en kleinvruchtige mutatie, die in het afgelopen jaar zich vertoonde, maar geen rijpe zaden maakte en die dus, voorloopig ten minste, spoorloos verdwenen is. Spoorloos, met uitzondering van eene plaat, en van enkele photographiën en praeparaten.

Men kan dus van zulk een proef een stamboom ontwerpen. Deze zou dan den volgenden vorm kunnen aannemen:



Stamboom van *Oenothera Lamarckiana*.

Generatiën:	Oenothera.						
	gigas	albida	oblonga	rubrinervis	Lam.	nanella	lata scintillans
8 <sup>e</sup> Generatie 1899 eenjarig	5	1	.	.	1700	21	1
7 <sup>e</sup> Generatie 1898 eenjarig	.	9	.	.	3000	11	.
6 <sup>e</sup> Generatie 1897 eenjarig	11	29	3	.	1800	9	5 1
5 <sup>e</sup> Generatie 1896 eenjarig	25	135	20	.	8000	49	142 6
4 <sup>e</sup> Generatie 1895 eenjarig	1	15	176	8	14000	60	73 1
3 <sup>e</sup> Generatie 1890/91 tweejarig	.	.	1	.	10000	3	3
2 <sup>e</sup> Generatie 1888/89 tweejarig	.	.	.	.	15000	5	5
1 <sup>e</sup> Generatie 1886/87 tweejarig	.	.	.	.	9	.	.

Den hoofdstam vormt de *Oenothera Lamarckiana* zelve, alle andere soorten zijn telkens uit haar zaad ontstaan. Nakomelingen van deze mutanten zijn in dezen stamboom niet opgenomen, teneinde het beeld niet ingewikkelder te maken.

In de beide eerste generatiën was mijne cultuur nog arm aan nieuwe typen. Maar dit vindt zijn grond daarin, dat ik toen de voorwaarden niet kende, om ze op te speuren. Vandaar dat met de 4<sup>e</sup> generatie schijnbaar zoo plotseling een verbetering is ingetreden en dat deze sedert heeft standgehouden, zelfs toen ik later meende den omvang mijner zaaisels aanzienlijk te kunnen beperken.

*Oblonga's* traden bij honderden op. En al deze planten waren onderling precies gelijk. Zij zijn, als rosetten, aan hun smalle bladeren met breede nerven even gemakkelijk te herkennen als later aan hun fijne, stijve, nagenoeg onvertakte en als het ware kale stengels. Hetzelfde geldt voor de dwergen. Onze stamboom vermeldt er omstreeks 150, in andere proeven heb ik er nog een grooter aantal zien ontstaan. Maar al deze planten vormden één type, dat op elken leeftijd gemakkelijk te herkennen was. De *O. rubrinervis*, de *albida* en de

*scintillans* waren veel zeldzamer; toch ontstonden zij nagenoeg telken jare, en steeds met precies dezelfde eigenschappen.

Eene soort wordt dus niet eenmaal geboren, maar bij herhaling, in een vrij groot aantal van individuen en in een reeks van opeenvolgende jaren.

En het is duidelijk, dat dit feit, dat in mijne proeven zoo zeer in het oog springt, van het allergrootste belang moet zijn, als de soorten in het wild ontstaan. Want hoe uiterst gering is niet de kans van één enkele plant, om in den strijd voor het leven te zegevieren! Eerst wanneer een aantal, eigenlijk eerst wanneer een groot aantal gelijksoortige individuen zich tot denzelfden strijd aangorden, begint die kans beteekenis te krijgen. Onze *gigas* zou zeker in de kiem gesmoord zijn, wanneer ik haar niet geholpen had. In het Gooiland vond ik haar dan ook niet, wel echter enkele exemplaren der minder zeldzame *lata* en *nanella*. Doch ook deze ontmoeten te groote bezwaren en slechts een enkele maal trof ik een enkel exemplaar daarvan in bloei aan.

Naast de vraag naar het meer of minder herhaalde optreden is er echter nog een andere, die over het leven der nieuwe soorten beslist. Het is natuurlijk een zuiver toeval of eene mutatie beter, dan wel minder goed voor hare omgeving passen zal, dan de moedersoort. De eene zal beter zijn, de ander minder geschikt, een derde van ongeveer gelijke waarde. Onze *O. gigas* en *O. rubrinervis* zijn tijdens den bloei even krachtig als de moedersoort; de eerste met wat bredere bladeren en dikkere stengels zelfs nog beter uitgerust. Zij zouden vermoedelijk den strijd voor het bestaan wel kunnen volhouden, zoo ten minste hunne jeugd geene bezwaren meebrengt. De *albida* en de *oblonga* zijn daarentegen uiterst zwak, slechts met veel moeite tot bloem en zaad te brengen; zij kunnen het zeer zeker in de natuur niet volhouden en werden dan ook in het Gooi nooit gezien, ofschoon zij in mijn tuin juist bijzonder veelvuldig ontstaan. Voor de dwergen is hun kleine gestalte een nadeel, ten minste onder de heerschende levensvoorwaarden; onder andere omstandigheden zou zij allicht een voordeel zijn. En nu de *lata*, waarover ik nog weinig gesproken heb. Zij is laag van gestalte, slap van stengel, meest met hangenden top en gebogen zijtakken, bros, doch daarentegen zeer vol in haar blad, en van een weelderigen groei. Maar zij bevat geen stuifmeel; dit kleverige poeder, in hare verwanten zoo rijkelijk aanwezig, ontbreekt hier ten eenenmale. De meeldraden zijn er wel, ook schijnbaar niet

verzwakt, maar zij zijn droog en rimpelig en leeg, onvruchtbaar. Alleen door kruising met andere soorten kunnen de *lata's* dus zaad maken en voor de grondvesting van een wilde soort is dus ook dit type ongeschikt. Het kenmerk der *lata's* is dus schadelijk of ten minste nutteloos; en nuttelooze soortskennmerken vormen een der oudste bezwaren tegen de leer van het langzame ontstaan der soorten door selectie. Deze toch kan alleen nuttige eigenschappen verklaren.

Deze waarnemingen zijn echter nog in ander opzicht van betekenis. Zij leeren ons, dat de veranderlijkheid der soorten onafhankelijk is van de eischen der omgeving. Deze stelling, die reeds door DARWIN werd uitgesproken en die voor hem den grondslag uitmaakte van een zuiver natuurlijke verklaring, vindt dus in ons geval een proefondervindelijk bewijs. Vóór DARWIN meende men algemeen, dat het anders moest zijn en dat de omgeving rechtstreeks veranderend op de soorten zou inwerken. Wijziging in die omgeving zou in de planten nieuwe behoeften doen ontstaan en deze nieuwe behoeften zouden de organen allengs zich doen veranderen. Door het gebruik zouden zij sterker, door onbruik zwakker, door een functie in een bepaalde richting voor deze in het bijzonder allengs meer geschikt worden. De veranderingen zouden langzaam en haast onmerkbaar plaats grijpen, doch, zoo de omgeving maar op den duur in denzelfden zin bleef werken, zouden ten slotte soortverschillen kunnen ontstaan. Op deze meening berusten de pogingen, die ik in den aanvang reeds noemde, om nieuwe soorten te maken door planten van het vlakke land naar de alpen, of omgekeerd uit het gebergte naar omlaag te verplaatsen. Doet men dit, dan ziet men soms reeds in het eerste jaar zeer groote wijzigingen. Op de alpen nemen de planten het gedrongen, houtige, kleinbladige type aan, dat daar zoo algemeen heerscht; in de vlakke groeien zij hoog, met slanke stengels en een rijken, maar teeren bladerdos. Het scheen, alsof deze proeven het bewijs voor de heerschende meening leverden. Maar BONNIER heeft het tegendeel geleerd: het is een eenvoudige adaptie, die elke gestekte tak of gescheurde plant vertoonen kan, en die met erfelijkheid en soortsvorming niets te maken heeft.

In mijne proeven muteert de oude soort in alle richtingen, zoowel in bijna alle organen en eigenschappen, alsook in gunstigen en in ongunstigen zin. En zij verandert zich, zoover men na kan gaan, in het wild, op armen zandgrond op geheel dezelfde wijze, als in den tuin, bij veel mest, wijden stand en voortdurende verzorging. De mutatie is

dus onafhankelijk van de omgeving, hare richting wordt niet door de omstandigheden bepaald. Talrijke soorten ontstaan tegelijkertijd, een groep vormend evenals de vroeger reeds genoemde, veelvormige geslachten. Wat daarvan in de natuur zal blijven leven, wat wellicht eenmaal als goede soort een deel van onze flora zal uitmaken, is van later zorg. Dat kan eerst blijken, wanneer de nieuwe vormen een tijd lang naast de oude hebben voortgeleefd, zooals een paar van hen dit nu reeds sedert meer dan 15 jaren in het Gooi doen. Want vroeg of laat komt de strijd voor het leven; wat dan doelmatig is, zal overwinnen, wat ongeschikt is te gronde gaan. Maar het is dan niet een strijd tusschen individuen, zooals men zich dat gewoonlijk voorstelt, maar tusschen de soorten onderling. De vraag wordt dan of de *gigas* of de *rubrinervis*, of misschien de *nanella* of eenige andere in de nieuwe omstandigheden het best zal passen. Eerst dan zal beslist worden, wat blijft en wat niet blijft.

Eliminatie der slechtsten, Electie der besten. Velen zijn geroepen, maar slechts enkelen worden uitverkoren. Dit geldt in de natuur niet alleen van de individuen, maar ook van de soorten.

De ontwikkeling van het geheele plantenrijk duidt op een geleidelijken vooruitgang; de natuur gaat van het eenvoudige tot het meer samengestelde, van het algemeene tot het bijzondere, van het lagere tot het meer volkomene, van soorten met weinig eigenschappen tot zoodanige, wier eigenschappen niet meer te tellen zijn. Zijn onze mutatiën een stap voorwaarts in diezelfde richting? Ik meen van ja, wellicht met uitzondering van enkele onder hen en met name van de *lata's* die alleen vrouwelijk en de dwergen, die van een te algemeen type zijn.

Ik leid dit af uit hunne eigenaardigheid. Alleen de dwergen zijn een type, dat men bij andere soorten terugvindt, dat bij *Dahlia's*, *Chrysanthemum's*, Afrikanen, *Ageratum's* en een lange lijst van soorten uit de meest verschillende familiën evengoed gevonden wordt. Een dwerg is dus niets nieuws, het is slechts een oud beginsel op een nieuw geval toegepast. En hetzelfde geldt voor zoovele andere vormen, die men in stelselkunde en in tuinbouw variëteiten pleegt te noemen. Witte variëteiten vindt men bij bijna alle blauw- of roodbloeiende soorten, onbehaarde en onbedoornde vormen zijn haast even algemeen als de behaarde en bedoornde soorten zelve. Zulke herhalingen zijn klaarblijkelijk geen vooruitgang. Zij dragen uiterst belangrijk bij tot de groote verscheidenheid in de natuur, maar zij zijn meestal retrogressieve en geen progressieve veranderingen. Ook wijken

zij van hunne soort meestal slechts in ééne eigenschap af, zooals de namen reeds aanduiden.

Hoe geheel anders zijn de mutatiën der *Oenothera*'s. Als kiemplanten te herkennen, in vorm en kleur en rand van 't blad verschillend in de roset en van verschillenden bouw en vertakking der stengels, overeenkomend in de bloemen, maar weer geheel afwijkend in de vruchten, vormen zij elk een eigen, geheel nieuw type. Noch bij andere *Oenothera*'s, die toch werkelijk ook niet eenvormig zijn, noch bij andere geslachten derzelfde familie, noch ergens anders in het plantenrijk vindt men een *rubrinervis*, een *oblonga*, of een *albida* met al hare kenmerken terug. Hier is iets geheel nieuws, ten minste iets volkomen eigenaardigs.

Mijne waarnemingen zijn slechts een eerste stap in een nieuwe richting. Maar die richting is een eisch des tijds.

De vooruitgang van onze kennis hangt af van de mogelijkheid, de soorten te zien ontstaan. Natuurlijk niet de thans levende soorten; die kan men evenmin zien geboren worden, als men dit van thans reeds levende individuen nog eens zou kunnen zien. De voorhanden soorten zijn te oud. Maar uit haar kunnen nieuwe ontstaan en er bestaat alle grond om te meenen, dat dit ook nu nog gebeurt, in onze onmiddellijke omgeving, alleen maar zonder dat wij het merken. Zulke gevallen moeten met zorg en geduld worden opgespeurd en, eenmaal gevonden, nauwkeurig en uitvoerig nagegaan. Maar het ééne geval, dat ik in dit opstel geschetst heb, leert, welk een schat van ontdekkingen hier vermoedelijk voor het grijpen ligt, zoodra eenmaal de eerste moeilijkheden zullen zijn overwonnen.

En niet alleen de theorie, maar ook de praktijk kan eenmaal van zulke studiën voordeel trekken. Van hoe groot belang zijn nu reeds onze veredelde landbouwplanten! Door een zorgvuldige en herhaalde keus van het zaad kan de opbrengst van geheele districten met ruim 10 pct. vermeerderd worden, zegt HAYS. En dat volgens oude methoden, in den loop van weinige jaren toegepast. Welk een rijkdom belooft daarnaast het zoeken naar nieuwe methoden, met haar veel ruimere vooruitzichten en betere kansen!

Naast nieuwe rassen ook nieuwe soorten! Dit wordt voortaan de leuze, eerst voor de wetenschap, maar dan ook voor de praktijk, voor den bloei van den landbouw en voor de welvaart der volkeren!

## NASCHRIFT.

Een enkel voorbeeld moge dienen tot toelichting van de aan het slot uitgesproken verwachting. De ondervinding leert algemeen, dat de macht der selectie wel groot, maar toch beperkt is. Het is nu zeker van betrekkelijk gering belang verbeteringen van landbouwplanten op te sommen, die langs dien weg niet bereikt kunnen worden. Zoodra zich echter een kans aanbiedt om langs een anderen weg meer te verkrijgen, wordt het de moeite waard na te gaan, wat men daarbij verwachten mag.

Het eenvoudigste geval vormen daarbij die eigenschappen, die in eene soort, krachtens hare afstamming, reeds in verborgen toestand, — latent, zooals men het noemt — aanwezig moeten zijn, en die, zoo zij actief konden worden gemaakt, bepaalde voordeelen zouden opleveren. Het is dan niet noodig, zijne verwachting op iets geheel nieuws te vestigen, dat zich misschien nooit zal laten verwezenlijken. Het is dan voldoende er op te wijzen, dat iets, wat bij ééne soort reeds geschied is, ook bij een andere mogelijk moet zijn en dan te trachten de middelen te zoeken, om dit ook te doen plaats vinden.

Mijn voorbeeld ontleen ik aan de wintergranen. Tarwe en rogge worden bij ons algemeen als wintergranen gekweekt. In den herfst gezaaid, overwinteren zij als jonge plantjes en kunnen dan in het voorjaar van de eerste warme dagen gebruik maken om krachtig te groeien, vóór dat de zomergranen nog gezaaid worden of terwijl deze hunne eerste ontkiemingsperiode doorloopen. Zij hebben dus een belangrijk voorschot op deze, beschikken over een langeren tijd voor hunne ontwikkeling en kunnen dus meer zonlicht in den vorm van graankorrels vastleggen. H. c. SCHELLENBERG heeft in het zwitsersche kanton *Graubünden*, waar rogge en tarwe deels als winter- en deels als zomergraan gekweekt worden, deze beide rassen uitvoerig met elkander vergeleken. De wintergranen geven gemiddeld een oogst, die  $\frac{1}{4}$  grooter is dan de oogst van de gelijknamige zomervrucht. Vandaar dat men overal, waar de omstandigheden dit toelaten, aan de eerste de voorkeur geeft, terwijl verschillen in groeiwijze, bouw en korrel niet of niet noemenswaard worden aangetroffen.

Maar van gerst en haver kweekt men alleen de zomervruchten, en wel om de eenvoudige reden, dat men daarvan geen wintersoorten bezit, die overigens dezelfde eigenschappen hebben. Had men die, zoo

zou men ook gerst en haver in den herfst kunnen zaaien en hun opbrengst daardoor, vermoedelijk, eveneens met één vierde deel doen toenemen.

Omtrent de afstamming onzer granen weet men zeer weinig. Alleen omtrent de rogge weet men iets meer. Van deze soort wordt namelijk in sommige provinciën, en met name in het gebied der Kozakken langs den Don, een overblijvende vorm gekweekt. Deze rogge wordt op de akkers gezaaid als de gewone soort en geeft dan in het volgend jaar een oogst. Doch nu sterven de planten niet af, maar vertakken zich aan de oppervlakte van den bodem, — bestoelen zich, zooals men dit noemt — en groeien door, om in den volgenden zomer nog eens een oogst te geven. En dit herhalen zij, al naar gelang van de omstandigheden, gedurende eenige jaren, totdat de uitputting der cultuur een omploegen en hernieuwd zaaien noodzakelijk maakt.

Het is zeer waarschijnlijk, dat alle eenjarige granen en grassen van zulke overblijvende soorten afstammen, m. a. w. dat de hoofdstam in den stamboom van deze familie, als bij zoovele andere, uit overblijvende gewassen bestond. In dit geval vormen dan de wintergranen een overgangstoestand tusschen de oorspronkelijke voorouders en de tegenwoordige eenjarige soorten. Of wel zij vormen een voorbeeld van terugkeer tot voorvaderlijke eigenschappen, dus van atavisme. Maar in beide gevallen is er van een theoretisch standpunt ongeveer evenveel reden, om het bestaan van winterrogge en wintertarwe te verwachten, als voor dat van winterhaver en wintergerst.

Wij mogen dus aannemen, dat in onze verschillende soorten van haver en van gerst het vermogen sluimert, om wintergranen te worden. En evengoed als overeenkomstige variëteiten van zomer- en winterrogge volgens SCHELLENBERG niet door uitwendige kenmerken van elkander kunnen worden onderscheiden, evenzoo mogen wij dit ook bij den haver en de gerst verwachten.

Het eenige, alsnog onoverkomelijke bezwaar is, dat men volstrekt niet weet, hoe men winterhaver uit gewonen haver zou moeten maken. Langs den weg der selectie, door allengs vroeger zaaien, kan men er niet toe komen: ware dit het geval, zoo zou het doel al sinds lang bereikt zijn. Er is een schoksgewijze verandering, een mutatie toe noodig en deze zijn vooralsnog niet willekeurig te voorschijn te roepen.

Maar ons voorbeeld moge er toe bijdragen, om aan te toonen dat het noch hopeloos, noch onbelangrijk is, om te trachten de wetten op te sporen, die de mutatiën beheerschen.