

SUIKERRIET ZAAIEN,

DOOR

HUGO DE VRIES.

Van alle kanten komen de berichten tot ons, dat er vruchten gevonden zijn van het suikerriet, en dat het gelukt is, uit de zaden jonge planten op te kweeken. Bij de vaste en overal heerschende overtuiging van de onvruchtbaarheid van dit riet ondervond deze ontdekking eerst ongeloof en twijfel; deze zijn thans verkeerdt in verbazing en bewondering. En de groote verwachtingen, die aan dit nieuwe feit terstond zijn vastgeknoopt, zoowel ten opzichte van de sereh-ziekte, als van de riet-cultuur in het algemeen, wettigen eene algemeene belangstelling.

Om deze redenen wensch ik voor mijne lezers den indruk te schetsen, dien de ontdekking van het zaad van het suikerriet, naar mijne meening, op hen moet maken, die met de behandeling der groote cultuurgewassen in Europa bekend zijn. Vooraf echter enkele woorden over de ontdekking zelve.

Het suikerriet wordt sints onheugelijke tijden door stekken vermenigvuldigd. Het bloeit slechts zelden, en aan de bloemen wordt in de practijk geen waarde gehecht. Onder deze omstandigheden is bij verschillende cultuurplanten het vermogen om te bloeien en zaad voort te brengen, verloren gegaan, of is alleen dit laatste verdwenen, als de bloem of de vrucht het doel der cultuur was. Soms zijn slechts bepaalde variëteiten, soms geheele soorten steriel. In de vleezige vruchten onzer ananassen ontbreken de zaden; de broodboom op de Vriendschaps-eilanden in den Stillen Oceaan mist deze evenzeer; de

Astrakan-druiven, de krenten, sommige soorten van sinaas-appelen en tal van andere voorbeelden zouden aangehaald kunnen worden.

Doch de meeste overeenkomst met het suikerriet vertoonen in dit opzicht de bananen, die een der meest verspreide tropische cultuurplanten zijn, en toch slechts langs vegetatieve weg, door hare uitloopers, vermenigvuldigd worden.

De meening, dat het suikerriet nooit zaad draagt, is zóó diep ingeworteld en en zóó algemeen verspreid, dat de eerste berichten over het vinden van zaad hoegenaamd geen indruk maken konden. Wel vindt men de bloempluimen en den bouw der bloemen in verschillende handboeken afgebeeld en beschreven, doch steeds met de toevoeging, dat zij onvruchtbaar zijn, en dat, zoo al eens vrucht mocht worden gezet, deze toch niet rjpp werd.

Doch het is thans niet meer mogelijk, tegenover de nieuwe ontdekking een hardnekkig ongelooft vol te houden. Zelfs is eene afwachende houding, de eisch van bevestiging der waarnemingen door anderen, niet meer geoorloofd. De feiten spreken, daaraan valt niet meer te tornen. Zij eischen erkenning en waardeering; het is noodzakelijk, zich een heldere voorstelling te maken van hunne groote beteekenis.

Het eerst werd zaad van suikerriet in 1885 door SOLTWEDEL op *Java* gevonden. Het was zeer zeldzaam, en werd slechts bij enkele variëteiten aangetroffen. Op honderden pluimen vond hij slechts eenige weinige vruchten. Doch het gelukte hem, deze zaden tot ontkieming te brengen en daarvan even krachtige planten te kweeken, als uit gewone stekken. Hem volgden OSTERMANN, SCHMITZ, BENECKE en anderen; bij vlijtig zoeken werd in den regel zaad gevonden, dat voor proefnemingen dienen kon. Op *Barbados* in West-Indie vond HARRISON kiembare zaden, en nog onlangs deelde MORRIS, de onderdirecteur der botanische tuinen te *Kew*, zijne waarnemingen over het zelfde onderwerp in een der meest verspreide natuurkundige weekbladen, *Nature*, mede.

In de Mededeelingen van het proefstation »Midden Java» te Semarang gaf onlangß dr. F. BENECKE, na een grondige studie, eene uitvoerige beschrijving, zoowel van de bloemen en de vruchten, als van de kiemplanten in de verschillende stadiën van hare ontwikkeling. In de meeste belangrijke opzichten komen deze deelen overeen met hetgeen men in het algemeen van de overeenkomstige organen der Gramineeen weet, doch zoowel de beschrijvingen als de afbeeldingen, aan de

genoemde verhandeling toegevoegd, leeren ons tal van wetenswaardige bijzonderheden kennen.

De vruchten zijn klein en licht, zij worden door den wind gemakkelijk uit de pluimen gewaaid, zoodra zij rijp zijn, en worden zij onrijp afgeplukt, zoo ontkiemen zij niet. Elke vrucht bevat slechts één zaad. Terstond na het rijpworden kunnen de zaden kiemen, doch zij behouden dit vermogen in den regel slechts kort, sommige individuen slechts gedurende enkele maanden, andere een jaar of langer. Tegelijkertijd uitgezaaid komen de zaden, evenals dit voor wilde planten algemeen geldt (zie Album 1888 blz. 217), uiterst ongelijk op. In een proef van BENECKE kiemden verreweg de meesten op den achtsten dag, nl. 69 van de 270; vóór dien tijd waren er 90, na dien datum 111 gekiemd, zelfs na 20 dagen werden er nog enkele gezien, die pas begonnen teekenen van leven te geven.

De kiemplantjes, aanvankelijk tenger en zwak, ontwikkelen zich snel en krachtig. Na een half jaar hebben zij reeds een dertigtal bladeren ontwikkeld, en binnen het jaar heeft de plant haar volle grootte bereikt. SOLTWEDEL kweekte uit zaad planten van $2\frac{1}{2}$ Meter hoogte, die een bloeipluim aanlegden, doch het niet tot bloeien brachten. Van deze exemplaren nam hij stekken, en verkreeg daaruit een gewas van riet, dat noch in groeikracht, noch in suikergehalte voor het gewone riet onderdeed. Deze proeven werden genomen met het gele riet uit Hawai.

Na deze inleiding kom ik tot mijn eigenlijk onderwerp: de verwachtingen, die de ontdekking van suikerriet-zaad opwekt.

Overal in land- en tuinbouw is verbetering der rassen thans de leus. Ieder zoekt voor zijne akkers het beste zaaizaad te krijgen, en groote kweekers leggen zich sints geruimen tijd op stelselmatige verbetering der rassen toe. Trouwens reeds sints overoude tijden weet men, dat slechts eene nauwgezette keuze van het zaad in staat is, de soorten te verbeteren, en dat dezelfde zorg vereischt wordt, om de goede soorten instand te houden. Algemeen bekend zijn de regels uit de beroemde vertaling van VIRGILIUS' werk over den landbouw der Romeinen, waar hij zegt:

- »Selbst die gewähltere Saat, mit Arbeit lange gemustert,
- »Sah ich dennoch entarten, wenn menschliche Hand nicht alljährlich,
- »Besseres nur mit der Hand auslas.»

Aan dit beginsel heeft de mensch zijne tegenwoordige cultuurgewassen te danken, zoowel de oude, waar eeuwen lang de keuze nagenoeg onbewust geschied is, als de nieuwere, waar een grondige kennis een snellen vooruitgang verzekert.

Vergelijkt men daarmede de zorgeloze wijze, waarop over geheel Java het suikerriet geteeld wordt, en met name de achteloosheid bij het nemen van stekken, dan kan slechts de geweldige productiviteit van deze cultuur van die tegenstelling eene verklaring geven. Doch de gouden eeuw van het suikerriet is voorbij, evenals alle andere cultuurgewassen knelt de concurrentie en dwingt tot het aanwenden van alle denkbare zorgen. Herhaaldelijk en met nadruk heeft onze landgenoot dr. K. W. VAN GORKOM op dit euvel gewezen; thans, nu de serehziekte de rietcultuur bijna met ondergang dreigt, staat men nog voor het feit, dat de eerste gronden voor eene rationeele cultuur nog moeten gelegd worden.

Wel is waar is het onbekend, of door keuze van stekken een ras op den duur kan worden verbeterd. Maar zeker had men daardoor veel achteruitgang kunnen tegengaan, en met name zijne variëteiten zuiver kunnen houden, in plaats van, zooals nu, dikwijls allerlei dooreen op denzelfden akker te verbouwen.

Verbetering van rassen geschiedt in Europa nagenoeg alleen door zaaien. »Les semis repetés» is het wachtwoord. Veel zaaien en herhaald zaaien geeft de groote kans op het ontstaan van afwijkingen, die, als zij in de gewenschte richting plaats vinden, de bron zijn van den vooruitgang. Bundersgewijze ziet men de fraaiste en teerste tuinbloemen gekweekt, en van die bunders mogen slechts enkele exemplaren zaad dragen, al de overige worden tijdens den bloei uitgeroeid en weggeworpen. Slechts zóó wordt in weinige jaren een veredeld ras verkregen.

Dit zaaien en deze keuze kan versterkt worden door eene kruising van verschillende rassen, somwijlen zelfs van verschillende soorten. In vele gevallen wordt daardoor, naar men zegt, eene groote variabiliteit, en dus een snellere bereiking van het doel verkregen. Maar waar, zooals bij het suikerriet, eene vermenigvuldiging in het groot door stekken mogelijk is, verkrijgen de kruising en de variabiliteit eene geheel andere beteekenis, daar het niet noodig is, hare producten zaadvast te maken, voor men ze in den handel brengt. Van enkele bijzonder gunstige individuen toch kan men hier door stekcultuur een onbegrensde hoeveelheid materiaal verkrijgen. Onze ooft-

boomen, die geënt worden, en tallooze tuinplanten zijn hiervan voorbeelden; elke gunstige afwijking, uit zaad verkregen, is door stekken en enten vermenigvuldigd en in den handel gebracht. Zaait men hunne zaden uit, zoo blijken zij in den regel of niet of slechts in geringe mate standvastig te zijn.

Het zaaien van suikerriet heeft nog eene andere beteekenis. Deze geldt het wetenschappelijk onderzoek der sereh-ziekte, en ik wensch dit punt thans in de eerste plaats te bespreken.

Onbegrijpelijkerwijze is het nog steeds niet gelukt, de oorzaak van deze zoo gevreesde ramp te vinden. Iedereen erkent, dat eene rationeele bestrijding der ziekte zich moet baseeren op de kennis van den vijand, en dat het dus de allereerste zorg is, dezen op te sporen. Vermoedelijk is die vijand een parasiet, en dan hangt het geheel van zijne levenswijze af, hoe men moet trachten hem te weeren. Talrijke voorbeelden leveren hiervan de ziekten der europeesche cultuurplanten. De roest van het graan wordt bestreden door het uitroeien der berberissen; de akkers, die het dragen van suikerbieten moede zijn, zooals men het noemde, worden genezen, door de tallooze aaltjes, die zich in den bodem bevinden, daaruit weg te nemen door zoo-noemde vangplanten, enz.

Wel heeft men verschillende parasieten op het zieke riet aangetroffen. Allerlei schimmelsoorten, een aaltje van het geslacht *Heterodera* en andere worden daaronder genoemd, doch of een van deze de oorzaak der ziekte is, en zoo ja welke, daaromtrent verkeert men nog geheel in het duister.

Hoe dit ook zij, het wetenschappelijk onderzoek eischt eene bewijsvoering door besmettingsproeven, en daartoe zijn natuurlijk gezonde planten een eerste vereischte. Nu is de sereh zoo algemeen, dat ten minste op Java met zekerheid geen gezonde planten kunnen worden aangewezen. Om deze te verkrijgen, heeft men zijne hoop gevestigd op het zaad. Niet, dat het a priori zeker zou zijn, dat de ziekte niet in het zaad zou kunnen overgebracht worden. Want er zijn voorbeelden genoeg, waar dit wel het geval is. Zoo worden mijne culturen van zonnebloemen geteisterd door eene *Peziza*, die zich in en tusschen de zaden nestelt, vele daarvan doodt, maar toch bij het uitzaaien van schijnbaar gezonde zaden in gesteriliseerden grond in de kiemplanten weer voor den dag komt. Ik vond haar mycelium aan de binnenzijde van den vruchtwand. Maar gaat de parasiet in de zaden over, dan zal hij in deze kleine voorwerpen en in de teere kiem-

planten met het microscoop zeker te vinden zijn, terwijl tevens allerlei andere parasieten daardoor zullen worden buitengesloten.

In het eene geval dus zal de parasiet, bij het kweeken van zaad, veel gemakkelijker te vinden zijn, dan in de stekken en hunne producten, in het andere geval zullen de gezonde kiemplanten, in gesteriliseerden grond gekweekt, de grondslag worden voor het experimenteetele onderzoek. In beide gevallen ziet men, dat de ontdekking van kiembare zaden rijke vruchten belooft. Omtrent de hoofdvraag, of het sereh alleen in de stekken overgebracht wordt, dan wel ook in den grond, kan men nu weldra een beslissing tegemoet zien.

De volwassen planten, die tot nu toe uit suikerrietzaad gewonnen zijn, zijn sereh-ziek geworden. Hoe zij de ziekte hebben gekregen, is nog niet bekend. Ook was het doel der eerste proeven niet zoozeer gezonde individuen te krijgen als wel het bewijs voor de mogelijkheid eener cultuur uit zaad te leveren. Thans zal men alle voorzorgen gaan aanwenden, om gezonde planten te kweeken. Steriliseeren van den grond in het klein, of het aanleggen van een cultuurtuin op maagdelijken grond, ver van alle suikerdistricten, schijnt hierbij in de eerste plaats in aanmerking te komen.

Is de oorzaak van het sereh een parasiet, zoo is deze waarschijnlijk van een andere plantensoort op het suikerriet overgegaan. Wellicht van een verwante grassoort; misschien echter tast deze ziekte, zooals zoovele andere, een aantal zeer verschillende gewassen aan. Van het laatste leveren de ziekten der bolplanten, helaas, maar al te bekende voorbeelden.

Ik heb er boven op gewezen, dat het nog onbekend is, of de sereh-ziekte van parasitaire natuur is. Eene andere meening vindt eveneens talrijke aanhangers. Deze zeggen, dat door de wijze, waarop men de stekken neemt, het riet in den loop der eeuwen voortdurend verzwakt is. Het is niet van belang ontbloot, dit punt eenigszins uitvoeriger na te gaan.

Algemeen geldt, bij de meest verschillende culturen in Europa, de regel, dat men niet alleen de beste individuen voor de voortplanting van het ras moet uitkiezen, maar op deze onder hunne zaden of hunne knoppen wederom eene keuze moet doen, en wel diegene kiezen, die zich bevinden op de plaatsen of aan de takken, die de gewenschte eigenschappen in de meest volkomene mate bezitten. Het meest sprekend voorbeeld leveren de bonte planten. Kies op zulk eene plant, voor vermenigvuldiging door stekken of enten, de knoppen in de

oksels der bontste bladeren, en het ras zal al fraaier en fraaier bont worden. Kies daarentegen de knoppen uit de oksels van minder bonte bladeren, of stek alle knoppen dooreen, en het ras zal achteruitgaan. Of deze regel van den engelschen kweeker *SALTER* op den duur steek houdt, weet men niet, maar in de praktijk levert hij gunstige resultaten. Hetzelfde geldt bij het zaaien. Op een bonte plant van *Oenothera Lamarckiana* verzamelde ik afzonderlijk het zaad uit vruchten in de oksels van bonte, en dat in de oksels van groene bladeren. Uit het eerste kreeg ik een aantal fraaie bonte planten, die veel bonter waren dan de moederplant, uit het laatste nagenoeg alleen groene individuen.

Hoe doet men nu bij het suikerriet? Kiest men de suikerrijkste stengels, en van deze de suikerrijkste gedeelten voor stekken uit? Geenszins; men acht dit dwaasheid, en een onverantwoordelijke bron van suiker-verlies. Men neemt den top der stengels, die voor de fabriek de minste waarde heeft, en maakt hiervan zijn stek, na de eindknop te hebben afgehakt. Telken jare wordt dit zelfde proces herhaald, en het kan niet verwonderen, dat kundige mannen luide weklachten en ernstige waarschuwingen hierover hebben doen hooren. Hooren wij, wat *VAN GORKOM* in zijne Oost-indische cultures (Deel II blz. 141) zegt:

»Altijd door stekt men van eigen gekweekt riet, en gebruikt voor bibit de topeinden der rietstokken, na voorafgaande wegsnijding der groene uiteinden. Wij zouden wenschen, dat men zoowel naar veredeling als naar versterking van het gewas streefde, door van de fraaiste en meest suikerhoudende stekken uit te zoeken, en deze in hun geheel uit te leggen, of wel de wortelstronken te gebruiken van rietstoelen, die door weelderigheid van groei en uitmuntende hoe-danigheid van het sap, op een voorkeur aanspraak mogen maken. Langs dezen weg zou men binnen weinige jaren — herinneren wij ons slechts hoe *GONZALVES* het zwarte riet redde, — tot een aanplant van superieure bibit geraken en al de gevaren van eene verbastering, door wilde of ongebonden voortkweeking, voorkomen.»

Ik wensch thans nog enkele voorbeelden te noemen, om de be-wering te staven, dat van de edelste individuen de edelste gedeelten als stekken behooren te worden gebruikt. Een eerste geval ontleen ik aan het oculeeren van rozen. Iedereen weet, dat rozenstruiken tweërlei soort van takken hebben, lange krachtig groeiende, bladrijke, en korte, gedrongene, zich veelvuldig vertakkende. De eerste bloeien weinig, de laatste zijn het eigenlijke bloemhout. Kiest men

nu voor het oculeeren knoppen der bladlooten, zoo verkrijgt men, naar CARRIÈRE ons leert, bladrijke en bloemarme planten; kiest men de knoppen der bloeitakken, zoo kan men den rijkdom aan bloemen belangrijk doen toenemen. Stel het suikergehalte in de plaats der bloemen, en het is niet moeilijk dit geval op de rietcultuur toe te passen.

Onze landgenoot BEYERINCK heeft op de overeenkomst van de cultuur van sommige conifeeren met het stekken van suikerriet gewezen. Onder den naam van *Retinospora* kweekt men in onze tuinen en parken uiterst fraaie, altijd groene heestertjes, van verschillende soorten, die nooit of bijna nooit bloeien en vruchtdragen. Men vermenigvuldigt ze slechts door stekken. Van waar komen zij, hoe heeft men ze gekregen? Het antwoord is, volgens de onderzoekingen van BEISSNER, dat er soorten van conifeeren zijn, die tweërlei vorm van takken dragen. Iedereen kan dit aan de gekweekte soorten van *Juniperus* (*Sabina*) in onze plantsoenen zien. Sommige takken hebben uitstaande prikkende naalden, andere kleine schubvormige, tegen den tak aangedrukte bladeren. Bij andere geslachten komt dit verschil nu alleen of nagenoeg alleen in de jeugd voor. Zoo hebben de kiemplanten van de gewone *Thuya* (*Thuya occidentalis*) tweërlei vorm van takken, cypres-achtige, en op heide-plantjes gelijkende. BEISSNER heeft deze laatste gestekt en opgekweekt; hij kreeg een boompje, dat niets anders was dan de *Retinospora ercoides* onzer tuinen. Op dezelfde wijze worden de andere, zoogenoemde soorten van *Retinospora* uit kiemplanten van *Biota*, *Chamaecyparis* en andere conifeeren verkregen.

Stel nu weer in de plaats van den vorm dezer bladeren het suikergehalte, zoo valt de mogelijkheid niet te ontkennen, dat door het stekken van suikerarmere deelen het gehalte aan suiker in een volgende cultuur kleiner zal worden. Hoe ver dit gaan kan, is echter onbekend.

Men hoort ook niet zelden de meening uitspreken, dat het voortdurend stekken op zich zelf eene soort te gronde moet richten. Reeds in het begin dezer eeuw beweerde KNIGHT, dat een uit een stek verkregen plant slechts een deel van het oorspronkelijk individu is, en geen nieuw individu. Alle exemplaren, door stekken uit ééne plant gewonnen, vormen dus volgens hem samen slechts een enkel individu. Nu is geen individu onsterfelijk, voor elk breekt eenmaal het tijdstip van den dood aan. Mogen al sommige planten eenige eeuwen oud worden, eindelijk is hare levenskracht, volgens KNIGHT,

uitgeput. Dan moet dus de geheele variëteit, wier exemplaren samen slechts één groot individu uitmaken, te gronde gaan. Zoo zag KNIGHT omstreeks 1830 alle *Gold-pepin*-appelboomen in Engeland uitsterven; hij schreef dit aan den ouderdom van deze variëteit toe, doch het gelukte hem niet, het bewijs voor zijne stelling te leveren. In den laatsten tijd is de meening van KNIGHT het uitvoerigst verdedigd door BOUTTEVILLE, maar of de stelling op waarheid steunt is nog altijd niet beslist. Zeker is het, dat variëteiten, die slechts door stekken of enten vermenigvuldigd worden, steeds een beperkten levensduur hebben. Zoo bestaat er geene appelsoort meer uit de middeneeuwen; alle tegenwoordige zijn na dien tijd door uitzaaien verkregen. Maar het is waarschijnlijk, dat het verdringen der oude rassen door betere hiervan de hoofdoorzaak is.

Doch hoe dit ook zij, zeker is het, dat met de vermenigvuldiging door stekken op den duur veel grootere gevaren verbonden zijn, dan met de normale voortplantingswijze door zaad.

Stappen wij thans af van de beschouwing der vermoedelijke oorzaken der sereh-ziekte, en keeren wij terug tot de quaestie van de ras-veredeling, gegrond op de vermenigvuldiging door zaad.

Het hoofdbezwaar tegen dit beginsel zal wel zijn, dat het eerst op den langen duur aan de practijk in het groot ten voordeel kan zijn. Maar alle groote Europeesche cultuurgewassen zijn dezen weg opgegaan, en hunne productiviteit is in belangrijke mate vermeerderd. Zoolang de concurrentie niet drong, kon zich het suikerriet daaraan onttrekken, thans is dit niet meer mogelijk. Vroeger of later moet veredeling der rassen door stelselmatig zaaien worden beproefd en hoe eerder dit geschiedt, des te beter zal het zijn.

Het eerste streven in deze richting zal moeten zijn, den duur van den levenscyclus, van zaad tot zaad te verkorten, en de vruchtbaarheid te vergrooten. Zoodra een ras verkregen is, dat in deze beide opzichten uitmunt, kan men alles probeeren.

Het is nog niet gelukt, zaailingen tot bloeien te brengen en het is nog niet met zekerheid te zeggen, hoeveel tijd zij noodig zullen hebben, om voor de eerste maal rijpe vruchten te dragen. Doch de voorhanden ervaringen wettigen de hoop, dat dit, wellicht spoedig, binnen de grenzen van één jaar zal kunnen verkregen worden. En dit is voor een snellen vooruitgang van groot belang, daar men dan, elk jaar een nieuwe generatie zaaierende, even snel zal kunnen

voortkomen als bij eenjarige planten. Ik heb reeds medegedeeld, dat SOLTWEDEL zijne zaailingen binnen het jaar tot volle grootte zag ontwikkelen. En dit trots de zeer onvoldoende behandeling, die zij in hun teersten leeftijd, als eerstelingen, noodzakelijk ondervonden hadden. Zij waren in potten, op beschaduwde plaatsen, gekweekt en later uitgeplant, drie omstandigheden, die den groei natuurlijk vertragen. Doch weldra zal en het oogsten van zaad, en de ondervinding omtrent de levensvoorwaarden der kiemplanten zóó ver gevorderd zijn, dat men op het veld kan uitzaaien, en zonder verplaatsen zijne proefplanten groot kan brengen. Een belangrijk voordeel is ook, dat de zaden terstond kiembaar zijn en men dus terstond na den oogst met den volgenden cyclus beginnen kan.

Mocht het blijken, dat trots alle zorgen het suikerriet in het eerste jaar nog geen vruchten geeft, dan zal men trachten, door keuze, een ras te maken dat deze eigenschap wel bezit. Vele tweejarige planten zijn door de cultuur, d. w. z. door het uitkiezen van de gewenschte variaties, eenjarig gemaakt, en overblijvende planten kunnen, in Europa, er niet moeielijk toe gebracht worden, reeds in haar eerste jaar rijp zaad voort te brengen. De levensduur, zóó berekend, namelijk de duur van zaad tot zaad, de eenheid der generatie bij het verbeteren van het ras, kan dan verder geheel naar de behoeften verkort worden. Zoo heeft men door gestadige keuze der eerst bloeiende individuen den bloeitijd van sommige *Chrysanthemums* (*Pyrethrum sinense* L.) van October tot Augustus vervroegd, en is een der belangrijkste soorten van Savoye-kool op de Parijsche markt (*Brassica oleracea bullata*, *Chou de Milan des Vertus*), ten gevolge van den hoogen prijs der eerstelingen, in den loop der tijden anderhalve maand vroeger geworden, terwijl zaai- en plant-tijd dezelfden bleven.

Evenzoo zal men de vruchtbaarheid van het nieuwe ras moeten vergrooten. Want aanzienlijke hoeveelheden zaad zijn noodig voor de proeven, die men later tot verbetering der tegenwoordige cultuur-rassen zal wenschen te doen. Ook hier kan men, door de keuze der vruchtbaarste individuen, zijn doel bereiken. En ook hier ontbreken de voorbeelden niet. Ik noem slechts de beide volgende, die CARRIÈRE ons mededeelt. In een zaaïsel van *Negundo fraxinifolium* ontstonden enkele exemplaren, die veel vroeger en veel rijkelijker bloeiden dan de moederplanten. *Ligustrum ovalifolium* is een rijkbloeiende heester, doch die zelden vrucht draagt. Door uitzaaien werden echter individuen verkregen, die zich jaarlijks geheel met vruchten bedekten. Door de

keuze van zulke afwijkingen als zaaddragers kan men somwijlen zeer snel aan zijn ras eene gewenschte eigenschap geven.

De analogie met deze en talrijke andere, in de Europeesche culturen opgedane ervaringen wettigt de verwachting, dat binnen een niet al te lange reeks van jaren, een vruchtbaar en in het eerste levensjaar zaaddragend ras van suikerriet zal worden verkregen, dat dan als uitgangspunt voor verdere proeven zal kunnen dienen.

Voordat ik er toe overga, de vermoedelijke waarde van zulk een ras te schetsen, moet ik nog het een en ander mededeelen omtrent de verschijnselen, die het varieeren van cultuurplanten en het verbeteren van rassen in het algemeen begeleiden.

Elke eigenschap is variabel, maar de grenzen, waarbinnen zij varieert, kunnen nu eens zeer wijd dan weer zeer eng zijn. Het laatste b. v. is het geval bij vele van de eigenlijke soortskennmerken, waaraan wij wilde planten herkennen, en geldt somwijlen voor deze zelfde kenmerken ook bij uiterst variabele cultuurplanten, zooals NAUDIN's beroemde onderzoekingen over de pompoenen en kalebassen geleerd hebben. Wijde grenzen voor de variabiliteit treft men vooral bij die eigenschappen der cultuurplanten aan, die het eigenlijke doel der cultuur zijn en waarop de mensch dus reeds sinds lange tijden zijn invloed heeft doen gelden. Kiest men, als zaaddragers, de afwijkingen niet in ééne, maar in verschillende richtingen, zoo leert de ervaring, dat men spoedig de mate van het varieeren zeer kan doen toenemen. Hierop berust de bekende methode van VILMORIN om nieuwe cultuurplanten eerst aan het wankelen te brengen, «les affoler» gelijk hij het noemt, om dan eerst later, uit de menigte der in alle richtingen varieerende individuen, de meest gewenschte uit te kiezen.

Binnen de bedoelde grenzen vindt het varieeren volgens eene bepaalde wet plaats. Men noemt deze de wet van QUETELET. Hoe algemeen zij geldt, is nog niet onderzocht, maar zij geldt in elk geval voor die eigenschappen, die in cijfers kunnen worden uitgedrukt. En juist om zoodanige is het te doen bij het verbeteren van de rassen van het suikerriet.

Het uitvoerigst vindt men deze wet behandeld in WALLACE's jongste boek over het *Darwinisme*, waar zij door tal van voorbeelden, aan het dierenrijk ontleend, is toegelicht. Ik wensch haar hier duidelijk te maken aan een voorbeeld uit het plantenrijk en kies daartoe eene andere groote cultuurplant uit de familie der Gramineeën, n.l. de Maïs.

Deze biedt in het aantal rijen op hare kolven een gemakkelijk te behandelen geval van vrij groote variabiliteit.

De zaden staan op de kolven van dit gewas in overlansche rijen, wier aantal, daar zij paarsgewijze ontstaan, nagenoeg altijd even is. Oorspronkelijk was dit cijfer *acht*, door de cultuur is het in vele rassen grooter geworden, en in de grootste amerikaansche variëteiten bedraagt het somwijlen 24 en meer.

In 1887 zaaide ik zaden van 16-rijige kolven, die ik in het vorig jaar uit zaad van een 12-rijige variëteit gewonnen had en wel op twee verschillende plaatsen. Toen de kolven rijp waren, telde ik op elke het aantal rijen, en groepeerde ze volgens deze. De uitkomst was de volgende:

	Aantal kolven.	
	Eerste proef.	Tweede proef.
Met 8 rijen.....	0	4
» 10 »	1	5
» 12 »	7	6
» 14 »	21	62
» 16 »	26	73
» 18 »	10	17
» 20 »	4	5
» 22 »	0	1

Drukt men dit in percenten van het geheele aantal kolven (69 en 173) uit, zoo worden deze cijfers de volgende:

	Aantal kolven per 100.	
	Eerste proef.	Tweede proef.
Met 8 rijen.....	0	2
» 10 »	2	2
» 12 »	10	21
» 14 »	30	29
» 16 »	37	34
» 18 »	14	8
» 20 »	6	2
» 22 »	0	1

In beide proeven ziet men, dat omstreeks een derde der kolven hetzelfde aantal rijen had als de moederplant. De overige groepeeren zich hier rondom. En daarbij merkt men op, dat het aantal individuen, dat eene bepaalde afwijking vertoont, des te grooter is, naarmate die afwijking zelve kleiner is. Doch tevens, dat niet evenveel individuen varieren in de beide richtingen, van toenemend en ver-

minderend aantal rijen. Van het laatste zijn er meer exemplaren dan van het eerste, en dit leert ons, dat niet alleen de eigenschappen der ouders, maar ook die der grootouders en vroegere voorouders de eigenschappen van het kroost bepalen.

Eindelijk ziet men, en dit spreekt wel van zelf, dat hoe grooter het aantal planten is, waarover de proef loopt, des te grooter de kans is, om extreeme variatiën te krijgen. Want slechts in de tweede proef, met 173 kolven, waren er met 8 en met 22 rijen. En hieruit volgt weer, dat men in de eerste jaren eener cultuur, zoo deze op voldoende groote schaal is aangelegd, snel vooruit kan komen. Later wordt de vooruitgang trager, door den zooveen geschilderden invloed der voorouders.

Gelijk in het beschreven voorbeeld, varieeren nu tal van eigenschappen in allerlei cultuurplanten. Zoo b. v. in de proeven van VILMORIN over het veredelen van wilde wortelen (*Daucus Carota*), de levensduur, de kleur der wortels, hunne dikte, vleezigheid, enz. Overal, waar hieromtrent aantekeningen bekend gemaakt zijn, vindt men denzelfden regel terug.

Eene zeer belangrijke leering uit deze wet is, dat men, bij het winnen van enkele individuen uit zaad, weinig kans heeft, om nuttige afwijkingen te vinden, en dat men op deze hoegenaamd geen wetenschappelijke conclusiën mag bouwen. Hoe omvangrijker de cultuur, hoe nuttiger en hoe zekerder zij is.

Natuurlijk kan het toeval ons, onder enkele uitgezaaide zaden, wel eens een zeer gewenschte afwijking doen vinden, en zeker zijn vele variëteiten, die slechts door stekken of enten vermenigvuldigd worden, op die wijze gewonnen. Dit geldt waarschijnlijk van vele soorten van ooftboomen. Wel is het eene verspreide meening, dat deze zich door knopvariatie laten verbeteren en dat zóó hunne rassen ontstaan zijn, doch de ervaring leert hieromtrent anders. Vooral appels zijn in vroegere en latere tijden veelvuldig door zaaien verbeterd. Men kan dan echter op omstreeks 97% onbruikbare zaailingen met wrange vruchten rekenen, terwijl van de overblijvende 3% de meeste nog niet eens beter zijn dan de soort, waarvan men het zaad nam, en er hier en daar slechts een enkele voorkomt, die de moeite waard is om haar te vermenigvuldigen.

Men mag nu gerust voorspellen, dat èn de levensduur (tot het eerste rijpe zaad), èn de vruchtbaarheid van het suikerriet volgens deze wet van QUETELET zullen blijken te varieeren, zoodra de proeven

in het groot genomen worden. En hetzelfde zal gelden van de twee andere eigenschappen, waarop het thans het meeste aankomt, het weerstandsvermogen tegen sereh, en het gehalte aan suiker.

Voor de verbetering van een ras is nu een scherpe keuze noodig van de exemplaren, wier zaad men in het volgend jaar wil zaaien. Uit de 22-rijige maiskolf van de boven beschreven cultuur kreeg ik er in het volgend jaar een met 26 rijen. In drie generatiën kon VILMORIN uit de wilde peenen een eetbaar ras maken, enz. Alles komt er op aan, dat men van de beste individuen zaad genoeg winnen kan voor het volgende jaar, zoodat men alle overigen kan vernietigen. Daarbij is het van belang, de zaden van elk individu afzonderlijk te oogsten en te zaaien, teneinde de erfkracht der moeder in hare nakomelingen te kunnen beoordeelen. Men kiest dan niet de meest afwijkende exemplaren, maar de beste onder die, wier moeder het beste kroost heeft. Zoo gaat men wel schijnbaar minder snel, doch veel zekerder vooruit.

Van alle Europeesche cultuurplanten zullen de kweekers van suikerriet wel het eerst hun groote concurrent, de suikerbiet, als voorbeeld voor de verbeteringen hunner cultuurmethoden willen erkennen. En juist deze leert ten duideljkste, welke enorme resultaten door een stelselmatige keuze van het zaad kunnen worden verkregen. Reeds omstreeks het midden van deze eeuw zijn in Frankrijk de VILMORIN-bieten volgens zuiver wetenschappelijke beginselen gewonnen. VILMORIN liet op zijne akkers de beste en fraaiste exemplaren bij duizenden uitzoeken en deze in zoutoplossingen, volgens het specifiek gewicht, sorteeren. Slechts de zwaarste dienden als zaadragers. Later liet hij dwars door de biet heen boren, om uit een deel van het weefsel het sap te persen, en hiervan het soortelijk gewicht te bepalen. De individuen met het zwaarste sap werden dan in het volgend jaar uitgeplant, om zaaizaad te leveren. Langen tijd was het zóó verkregen ras het suikerrijksté en beste, dat men kende, en nog heden wordt het algemeen verbouwd.

In de laatste tientallen van jaren heeft de firma DIPPE te *Quedlinburg* deze methode belangrijk verbeterd en in het groot toegepast. Zij is daardoor een der grootste leveranciers van beetwortelenzaad geworden; hare bieten worden in vele streken van Duitschland als de voordeeiligste voor de cultuur erkend. Haar systeem is het volgende. Op alle akkers van onderscheidene groote fabrieken worden de beste bieten, tijdens den oogst, op het oog uitgekozen. Deze gaan naar

het laboratorium, en worden daar, nadat zij nog eens voorloopig gesorteerd zijn, op hun suikergehalte onderzocht. Uit een klein deel van het weefsel wordt met een krachtige pers het sap bevrijd, juist genoeg om de buis van een polarisatietoestel te vullen. Hier wordt, volgens eene vooraf bepaalde methode, eenvoudig nagegaan of het sap middelmatig, goed of zeer goed is. Alleen de bieten met zeer goed sap behoudt de firma, de overige gaan naar de fabriek. De eerste worden als zaaddragers gebruikt, en om van deze zaad genoeg te winnen voor de akkers der bovenbedoelde fabrieken en voor den handel, wordt, zooals men het noemt, eene generatie tusschengeschoven. Dit wil zeggen, dat al het zaad der gepolariseerde zaaddragers op de velden der firma zelve wordt gezaaid, en wel om weer zaad te leveren. Eerst dit zaad komt op de fabrieksakkers en in den handel. Zoo is langzamerhand een ras ontstaan, dat reeds in verschillende opeenvolgende generaties slechts door gepolariseerde zaaddragers is voortgeplant, en de ervaring heeft geleerd, dat, trots alle bezwaren, een regelmatig vooruitgang in het groot is verkregen en verzekerd.

Zou men niet wenschen, dat op overeenkomstige wijze het suikerriet kon worden veredeld, en dat in de toekomst stekken nooit anders dan in eerste of tweede generatie van uit zaad gewonnen, gepolariseerde moederplanten werden genomen?

Reeds lang vóór men de vruchten van het riet kende, drong van Gorkom ernstig op eene keuze der stekken aan. In verbinding met deze ontdekking kan die raad zonder twijfel eenmaal van onberekenbaar nut worden.

Ten slotte nog de verwachtingen, die men van het eerste vruchtbare ras van suikerriet, zoodra dit verkregen is, voor de toekomst mag koesteren. Deze zijn tweërlei. Zij berusten namelijk ten deele op het veredelen van dit ras op zich zelf, en ten deele op kruising daarvan met andere rassen.

Dat men door voortdurende keuze van de suikerrijkste en aan de ziekte het beste weerstand biedende individuen allengs een ras zou kunnen maken, dat de meeste tegenwoordige zou verdringen, daaromtrent laten de in Europa opgedane ervaringen geen twijfel over. Doch het proces is zeer langzaam en, daar men nog beginnen moet, zal het lang kunnen duren, voor eenige verbetering voor de praktijk bemerkbaar zal worden.

Sneller zal men tot zijn doel geraken door kruising. Door kruising van variabele rassen toch, onder scherpe keuze der toekomstige zaad-

dragers, zal men al spoedig een ras kunnen verkrijgen, dat de goede eigenschappen der beide ouderlijke typen vereenigt. Men kan dan, in den engen zin van het woord, het nieuwe ras gebruiken om al de voorhandene te veredelen, om hen eenvormiger, suikerrijker en beter tegen de ziekte bestand te maken. De goede eigenschappen van zulke kruisings-producten zijn bekend, en in het bijzonder heeft op Java de kinacultuur geleerd, dat bastaardvormen niet zelden beter tegen ziekten bestand zijn dan de oorspronkelijke typen.

De lezer, die mij tot hertoe gevolgd is, zal mij wellicht van overdrijving beschuldigd hebben. Hij vergeet echter niet, dat mijn doel geenszins geweest is een oordeel te vellen of een raad te geven ten opzichte van hetgeen in de naaste toekomst moet worden gedaan. Het wetenschappelijk onderzoek van rietcultuur en sereh-ziekte is thans in handen van zoovele kundige geleerden, dat wij deze studiën gerust aan hen kunnen overlaten. Het was alleen mijne wensch, de lezers van het Album bekend te maken met de ontdekking van de vruchten van het riet en met de beteekenis, die de in Europa opgedane ervaringen aan deze ontdekking doen toekennen.
