

# PROEFTUINEN VOOR SELECTIE-PROEVEN

DOOR

HUGO DE VRIES.

---

In den landbouw, doch niet minder in de physiologie der planten, hebben de proeftuinen van kweekers van beroemde rassen een groote mate van bekendheid gekregen. HALLETT te Brighton, wiens granen thans in geheel Engeland gekweekt worden, RIMPAU te Schlanstedt, wiens rogge in Noord-Duitschland en Noord-Frankrijk nagenoeg overal de landrogge vervangen heeft, en vele anderen hebben zulke tuinen. Hier kweeken zij, op betrekkelijk kleine schaal, de stambouders van hun ras. De eigenlijke stam blijft in hun tuin, en neemt, door onophoudelijke zorg en keus, voortdurend in waarde toe. Telken jare gaat een zijtak van dien stam naar de akkers, waar het zaaignaan wordt gekweekt. Eerst na voldoende vermenigvuldiging komt dit dan in den handel.

De beginselen, waarop de cultuur van zulk een stam in den proeftuin berust, zijn al naar gelang van de inzichten van den kweeker in de methode, zeer verschillend. Zoo ligt HALLETT's tuin vlak bij zijn huis, op zeer goeden tuingrond, en wordt sterk bemest. RIMPAU's tuin daarentegen ligt te midden van zijne akkers, door een haag van hooge heesters omgeven; ligging, grond, bemesting en bewerking zijn hier juist dezelfde als op de akkers. Evenzoo ligt de proeftuin van het »Institut agronomique" van Parijs te midden der akkers, die zich dicht bij Joinville-le-Pont, een half uur ten oosten van Parijs, bevinden. In vele botanische tuinen vindt men afdeelingen voor de cultuur van variëteiten, en meestal onder geheel gelijke omstandigheden als de overige culturen.

Tot voor korten tijd was het doel van al deze inrichtingen uit-

sluitend, of ten minste in hoofdzaak, practisch. Het voortbrengen van verbeterde rassen van landbouwplanten is een van de groote bronnen van nationalen rijkdom; het spreekt van zelf, dat kweekers en staatsinrichtingen hun bemoeiingen in de eerste plaats op dit doel richten. In den tuinbouw zijn aan de verbetering der gekweekte planten niet zulke overheerschende belangen verbonden; toch beloont elke nieuwe variëteit, die eene firma in den handel brengt, de daaraan bestede moeite met een onvergelykelijk veel grootere winst, dan de cultuur van een reeds bekende soort.

Naast dit practische doel treedt allengs meer het zuiver wetenschappelijke belang op den voorgrond. De leer der erfelijkheid, thans voor een groot deel van speculatieven aard, is uit hare natuur een experimenteele wetenschap. En proeven zijn hier in alle opzichten gemakkelijker en doelmatiger in te stellen met planten dan met dieren. De verbetering van elk ras geschiedt door de keuze der besten, onder opoffering van alle onbruikbare of niet voldoende aan het doel beantwoordende individuën. Een keuze van vier of vijf exemplaren voor de voortplanting uit een honderdtal kan slechts in bijzondere gevallen als voldoende beschouwd worden. Drie- tot vierhonderd is eigenlijk de kleinste omvang, dien een proef behoorde te mogen hebben. En somwijlen vindt men onder duizend of tienduizend individuën er maar één, dat aan de gestelde eischen voldoet. Al de rest wordt uitgeroeid. Dit nu heeft bij planten, en vooral bij eenjarige soorten, volstrekt geen bezwaar; men kan aan de honderden en duizenden, die men voor de keuze noodig heeft, tot op dat gewichtig oogenblik de volle zorgen besteden, die men later zal wenschen, dat aan den gekozen van den beginne af ten deel zijn gevallen.

Daarbij bevinden de planten zich onder geheel natuurlijke, en bij goede zorg en goede bemesting, onder zeer gunstige omstandigheden. Bij proeven met dieren wordt dit uiterst moeilijk. Zulke proeven zijn met marmotten, met muizen en ratten gedaan, doch men ziet gemakkelijk in, hoe veel bezwaarlijker zij zijn, dan de cultuur van planten. In de praktijk is dit iets anders, daar de individuën, die van de voortplanting van het ras worden uitgesloten, weldra een grootere handelswaarde hebben dan hun overige soortgenooten, en de opbrengst dus tegen de kosten der proef kan opwegen.

Het instellen van zuiver wetenschappelijke selectie-proeven moet allengs den grondslag gaan vormen voor de physiologie der erfelijkheid. Het is daarbij onverschillig of de proeven met planten, dan wel met dieren zijn genomen. Het hoofdbeginsel toch van de geheele

leer van het leven is, dat de algemeene wetten voor planten en dieren, en ook voor den mensch, dezelfde zijn. Wat wij weten omtrent de physiologie van de erfelijkheid en omtrent den bouw van die organen van planten en dieren, waarin dit verschijnsel in hoofdzaak speelt, bevestigt dat beginsel. De praktische regelen omtrent het verbeteren van rassen zijn bij het fokken van huisdieren gevonden en tot hunne tegenwoordige groote volkomenheid gebracht. Zij zijn onveranderd op het plantenrijk overgebracht, en het is de onsterfelijke verdienste van LOUIS VILMORIN, door deze toepassing, gesteund door woord en daad, het leven gegeven te hebben aan de geheele techniek der verbeterde landbouwplanten.

Aan de andere zijde wordt deze overeenkomst bevestigd door het microscopisch onderzoek. Ook hier zijn de dierkundigen voorgegaan. Maar wat FLEMMING ons leerde omtrent den bouw der celkernen en omtrent hunne beteekenis voor bevruchting en erfelijkheid, werd door de plantkundigen weldra, en nagenoeg onveranderd, in het plantenlichaam teruggevonden.

De algemeene wetten der erfelijkheid moeten dus voor planten, dieren en menschen dezelfde zijn. De botanicus werkt in zijn proeftuin met de volle overtuiging, dat wanneer het hem ten slotte gelukken mag, zulk een algemeene wet te vinden, die terstond ook in het andere rijk van toepassing zal zijn. Hij vleit zich met de hoop dat, zij het ook misschien eerst in een verre toekomst, zijn werk er toe zal kunnen bijdragen een deel van den sluier op te lichten, die thans nog de wetten der erfelijkheid op anthropologisch gebied bedekt. En hoe verleidelijk is het denkbeeld, dat een grondige kennis en consequente toepassing van de wetten der erfelijkheid eenmaal zal blijken de machtigste factor te zijn, tot leniging van zoo vele maatschappelijke ellenden!

Doch ik dwaal af. Eerst moeten de feiten verzameld en van alle fouten en onzekerheden gezuiverd worden. Eerst later komen de conclusiën en de voor grootere groepen van verschijnselen geldende wetten.

De ervaring leert meer en meer, dat eene vereeniging van rechtstreeksch practisch doel en zuiver wetenschappelijk belang niet wel uitvoerbaar is. Wie gemeend hebben wetenschappelijke proeven te doen, en daartoe land- of tuinbouwgewassen kozen, hebben meestal, bij het vinden van eenig practisch voordeel, ingezien, dat het beter was uitsluitend dit te vervolgen en te vergrooten, dan op twee gedachten voort te blijven hinken. En wie volhield in de ideale richting, heeft soms tot zijn schade moeten ondervinden, dat zijn ondergeschikten

of anderen zijn streven niet deelden, doch er voordeel in zagen de handelswaarde der verkregen variëteiten ten hunne nutte te besteden. Verbeeld u de gewaarwording van den directeur van een der meest bekende plantentuinen, toen zijn tuinman hem berichtte, dat de zaad-oogst van een zijner beste rassen mislukt was, en hij een jaar later dat zaad onder de nieuwigheden van een tuinbouw-firma tegen hoogen prijs aangekondigd zag!

Om deze en andere redenen is het verkieslijk het wetenschappelijk onderzoek volkomen van het practische te scheiden, en voor het eerste uitsluitend soorten en variëteiten te gebruiken die geen handelswaarde hebben. De wetten, die men zoekt, zijn toch voor allen dezelfde.

Selectie-proeven sluiten zich ten nauwste aan aan proeven over bastaardeering. Deze laatste zijn in de plantkunde reeds langer dan een eeuw in zwang, ofschoon zij in het groot slechts door enkele plantkundigen zijn uitgevoerd. Ook op practisch gebied spelen zij een aanzienlijke rol. En tot de oplossing der belangrijkste vragen over de erfelijkheid kunnen zij wellicht evenveel bijdragen, als de cultuurkeus. Ik wil slechts één voorbeeld noemen. Een der allermoeilijkste vragen is die naar de eenheden der eigenschappen, die wij aan menschen en dieren en planten waarnemen. DARWIN's ver ziende geest heeft deze vraag gesteld; het antwoord is nog in bijna geen geval zóó gevonden, dat die eenheden grondslagen van experimenteel onderzoek kunnen worden. Doch kiezen wij een bepaald geval. Vele roodbloemige soorten hebben eene witte variëteit. En als de soort ook in stengel en bladeren, of ook alleen in de kiemplant, een rooden tint bezit, ontbreekt deze dikwijls, doch niet altijd, in de witte variëteit. Is de roode kleur der geheele plant ééne eigenschap, of zijn de kleuren van blad en bloem en tak afzonderlijke eigenschappen? Dergelijke vragen kan men voor beharing, verdeeling van den bladrand in slippen, enz. stellen, zonder dat een proefondervindelijk bewijs voor het te geven antwoord nog kan worden geleverd. Bij het bastaardeeren nu is zeer dikwijls het doel van den proefnemer, om ééne bepaalde eigenschap van ééne soort op een andere soort over te brengen, en de laatste daarbij liefst in zoomin mogelijk andere eigenschappen te veranderen. Zoo heeft LEMOINE op de Gladiolussen onzer tuinen, wier bollen 's winters buiten den grond worden bewaard en die anders ons klimaat niet verdragen, door kruising met een winterharde, uit Amerika ingevoerde soort, deze eigenschap overgebracht en zoo een geheel nieuw ras van echte tuin-Gladiolussen in den handel gebracht. Bij een wetenschappelijke herhaling van deze

proef zou men nu de eigenschap der winterhardheid geheel van andere eigenschappen wenschen te isoleeren en nauwkeurig te omschrijven.

Van bastaardeeringsproeven onderscheiden de selectieproeven zich echter in vele opzichten. Allereerst moeten zij op grootere schaal geschieden en eischen zij dus een grooteren tuin, meer werk en meer zorg. Kan men voor kruising vooruit bepalen, welke individuën men gebruiken wil, bij selectie moet men er vele honderden kweeken; om daaruit meest eerst tijdens den bloei, een keuze te doen. De vooraf gekozen planten kan men in potten kweeken; tijdens den bloei is het voor de meeste planten te laat, om ze nog te verplanten, vooral bij eenjarige soorten.

En hieruit volgt een ander groot verschil. Bij kruising van potplanten kweekt men die natuurlijk in de open lucht. Doch tijdens den duur der kunstbewerking kan men ze in het laboratorium hebben, men kan ze zoo noodig op tafel plaatsen, of horizontaal neerleggen, en zoo draaien, dat elke bloem in den besten stand voor de operatie komt. Men kan ze tot na afloop der bevruchting binnen 's kamers houden en zoo tegen insectenbezoek beveiligen, terwijl bij selectieproeven de kunstbewerking nagenoeg altijd in den tuin, in de open lucht en in den gegeven stand der plant moet gebeuren, wat, zooals men gemakkelijk zal inzien, veel bezwaarlijker en daardoor veel meer tijdroovend is. Het beschermen der te opereeren en geopereerde bloemen tegen insectenbezoek geschiedt of door kooien van fijn ijzergaas of muskietentule, of door het binden van zakjes om de bloemen. Het laatste is volkomen doelmatig als elke plant slechts ééne bloem draagt, en elke bloem slechts ééne operatie behoeft te ondergaan, zooals bij Papavers. Moeten echter op elke plant, om genoeg zaad te winnen, een aantal achtereenvolgens bloeiende bloemen behandeld worden, zoo kost het openen en zeer nauwkeurig sluiten der zakjes veel tijd en zorg. Bestuivingskooien, zóó groot dat men daarin tijdens de operatie zelf kan zitten, zijn in den groeitijd der planten niet verplaatsbaar; en dus voornamelijk alleen bruikbaar, als de individuën in hun vroegste jeugd uitgezocht en in de kooi geplant kunnen worden. Kleine verplaatsbare kooien hebben wederom andere bezwaren.

Soorten, waarvan iedere bloem slechts één of enkele zaden geeft, zullen bij kunstmatige bestuiving slechts zelden zoo groote hoeveelheden zaad geven, als voor een selectie-proef noodig zijn. Hier laat men dus meestal het overbrengen van het stuifmeel aan insecten over, en zorgt slechts, vóór het begin der geheele proef, dat de gekozen zaad dragers, in een kleine groep, voldoende van anderen afgescheiden

zijn. Voor vele proeven kan men met deze voorzorg volstaan.

In andere opzichten bestaat er weer meer overeenkomst. Zoo draagt in beide proeftuinen elk afzonderlijk exemplaar een nummer, en wordt het zaad, met weinige uitzonderingen, van elk nummer afzonderlijk verzameld, bewaard en uitgezaaid. Maar bij den veel grooteren omvang der selectie-proeven eischt dit natuurlijk weer veel meer tijd en zorg.

Het is moeilijk, zich een denkbeeld te maken van de waarde, die de onderzoeker aan zijne planten hecht. Het is niet alleen de hoeveelheid werk, die op een geheele cultuur besteed is, die de waarde der vier of vijf overgebleven zaaddragers verhoogt, noch ook de zorg aan de kunstmatige bestuiving gewijd. Want deze zaaddragers vertegenwoordigen dikwijls de geheele proef, die verloren zou zijn, als zij vóór het rijpen der zaden te gronde gingen. En als zulk een ras, door een aanhoudende keuze gedurende wellicht een tiental jaren tot op zijn tegenwoordige hoogte is opgewerkt, dan begrijpt men, wat voor den proefnemer met het behoud van die enkele exemplaren gemoeid is. Niet zelden eischt een proef, die men nemen wil, een ras, dat niet bestaat. Om het te maken heeft men minstens 6 of 8 jaren noodig. Is men dan eindelijk zoover, dat het voor de proef bruikbaar kan worden geacht, dan is het geen wonder, dat met groote spanning de groei van die weinige zaaddragers wordt bewaakt, wier zaad het product van zoovele jaren arbeids zal vertegenwoordigen!

Groot is dan ook de zorg, die voortdurend moet worden besteed aan het beschermen der planten tegen allerlei gevaren en ziekten. Musschen en duiven, soms ook muizen, vooral slakken, allerlei soorten van insecten en enkele door schimmels veroorzaakte ziekten bedreigen voortdurend den groei en den oogst. Dagelijksch toezicht is onontbeerlijk; in een enkele nacht kan een geheele proef verloren gaan.

Het ideaal van den onderzoeker zou zijn te werken onder een hoog glazen dak, in een afgesloten ruimte, een soort van enorme broeikas. Zulk een kas is natuurlijk veel te duur. Slechts de cultuur van de fijnste bloemen en vruchten kan de daaraan verbonden kosten goed maken. Een voorbeeld daarvan kan men te Brieg, in Pruisisch Silezië zien. Daar bouwde de fabrikant c. E. HAUPT een „wijnberg onder glas”. Deze wijnberg omvat een terrein van 5 aren, dus nagenoeg evenveel als voor een kleinen proeftuin voor selectie-proeven noodig is. Dit terrein is aan de noordzijde door een houten muur, aan de drie overige kanten door glazen wanden omgeven en geheel bedekt met een 5 M. hoog glazen dak, dat met een geringe helling

naar het zuiden afloopt. Behalve de genoemde muur is het geheel van ijzer en glas opgetrokken en dus zeer licht. Het is er altijd warmer dan daarbuiten, en toch belet de aanzienlijke ruimte het ontstaan van die benauwde warmte, die in gewone kassen zoo zeer gevreesd wordt. Onder het dak loopen overal sproeibuizen, zoodat men, door het openzetten van één enkelen hoofdkraan, over het geheele terrein een kunstmatigen regen kan doen neerdalen. In deze kas worden de beste soorten van druiven, die anders een veel zuidelijker klimaat behoeven, met groot succes gekweekt, evenzoo tal van fijne bloemsoorten, zoodat de opbrengst de kosten rijkelijk beloont.

Zulk een inrichting beschermt de planten tegen nagenoeg alle schadelijk gedierte; zij kunnen ten minste met betrekkelijk geringe zorgen voortdurend daarvan vrijgehouden worden. Is het mogelijk, gedurende den winter de kas eenige maanden geheel ledig te laten, dan kunnen ook alle andere plantenziekten met goed gevolg en zonder veel kosten bestreden worden.

Het naast aan deze inrichting komt een kooi van ijzergaas, zooals die den proeftuin te Joinville-le-Pont bij Parijs bedekt. Deze kooi is een geraamte van ijzeren stangen, bedekt met nauwmazig vlechtwerk. Zij is 30 Meter lang en breed, en omvat dus 9 aren gronds. Zij heeft een hoogte van 2 à 2,5 meter, en is in het midden nog iets hooger. Op den halven afstand tusschen het midden en de wanden heeft zij een reeks ijzeren pilaren, die, evenals de middenzuil, het dak steunen. Een ijzeren deur, met hetzelfde gaas bekleed, geeft den toegang, doch sluit overigens de ruimte geheel af. Het gaas is het gewone ijzergaas met de nauwste mazen (van 13 Mm.) Zulk een vogelvrije ruimte is daar ter plaatse volkomen onmisbaar. Te midden der graanakkers worden hier proeven met graansoorten genomen. De vogels, die in groote scharen de akkers bezoeken en het zaad uit de aren pikken, zouden hier bijna onvermijdelijk den zaadoogst der proeven telken jare doen verloren gaan.

Het is moeilijk zich een denkbeeld te maken van de schade, die musschen en andere vogels bij selectie-proeven kunnen teweeg brengen. Zij beginnen al vroeg in het voorjaar, zoodra het zaad in den grond gebracht is. Men zaait op rijen, soms ontvangt elke rij het zaad voor een andere proef, soms elke drie rijen, soms grootere vakken. Doch de rijen van zaden van dezelfde plantensoort maar van verschillende proefrassen liggen dicht naast elkander. In het door de zonnestralen verwarmde zand draaien de musschen hunne kuiltjes, om de kalkkorrels op te sporen; telkens en telkens ontstaat daarbij het gevaar dat het zaad

van de eene rij naar de andere wordt overgeworpen, en dus de proef bedorven. Ontplooiën de kiemplanten hunne eerste blaadjes en zijn deze 's morgens vroeg met dauwdruppels bedekt, zoo worden zij gretig door de vogels afgebeten; dit lot ondergaan bij voorkeur papavers en allerlei soorten van koekoeksbloemen; soms gaan zooveel exemplaren verloren, dat de proef haar doel geheel mist. Zijn eindelijk een aantal planten deze bezwaren te boven gekomen, zoo staan zij wederom aan andere gevaren bloot. Zoodra toch, bij de selectie, het aantal planten op een bed tot zeer enkele verminderd is, gaan de vogels bij voorkeur op de dunne takken van deze zitten, gelijk zij overal de hoogste plaatsen in den tuin opzoeken. Zeer dikwijls is de tak te zwak voor het gewicht van den vogel en breekt af, een verlies, dat de proef, juist op het oogenblik van haren geringsten omvang, dikwijls niet lijden kan. En eindelijk de zaadoogst! In een paar nachten, vóór men het kwaad bespeurt of de oorzaak daarvan bevroedt, kunnen de musschen nagenoeg de geheele oogst van een proef weggevreten hebben, zoodat de voorzetting in een volgend jaar onmogelijk wordt. Is de schade minder groot, of wordt het gevaar tijds ontdekt, dan toch is dikwijls het verlies van dien aard, dat de uitkomst der proef ten minste vrij onzeker wordt. Zulk een schade leed ik o. a. bij hennep, maar ook bij allerlei andere planten, als *Ranunculus*, *Mercurialis*, *Viola*, *Silene*, *Penstemon*, *Polygonum Convulvulus* en andere.

In October j.l. ontsnapte te Amsterdam uit den tuin van Artis een papegaai, en voedde zich eenige weken lang met bessen, vruchten en zaden uit dien tuin en uit den nabijgelegen botanischen tuin. Ik had toen een 70-tal planten van *Oenothera Lamarckiana* door strenge keuze (sommige één uit 1000 en meer) uitgezocht en met veel zorg kunstmatig bevrucht. Aan de bijna rijpe vruchten dezer planten, van wier leven de beantwoording van allerlei vragen over de erfelijkheid van variatiën voor mij afhing, vergastte zich deze papegaai. En toen ik de schade bemerkte, duurde het nog geruimen tijd eer ik wist, wat de oorzaak was. Want het dier bezocht onzen tuin toen alleen 's morgens vroeg en werd in de eerste dagen niet opgemerkt. Eerst toen het gezien was, kon een middel beraamd worden om verder verlies te voorkomen. Ik heb toen al mijne planten in zakken van ijzer-gaas gehuld, maar reeds was een zeer belangrijk verlies geleden.

Reeds de eerste ervaringen van dezen aard hebben mij er dan ook toe gebracht, ook te Amsterdam proeven over de doelmatigheid eener gaaskooi te nemen. Sints drie jaren heb ik een kleine kooi van om-



streeks 10 meter lengte en breedte, en overigens ingericht als die te Joinville. En in den afgeloopen zomer heb ik daarnaast een proef met een kooi van dubbele grootte genomen.

Deze proeven beantwoordden volkomen aan de verwachting. Voor betrekkelijk geringe kosten krijgt men een zeer voldoende bescherming, en daardoor een aanzienlijke vermindering van arbeid. Want men vergete niet, dat buiten de kooien het eenige afdoende middel is, om alle proeven en alle kunstbewerkingen, waar dit maar eenigszins mogelijk is, drie of vierdubbel te nemen.

Sneeuw blijft op het dak der kooi niet rusten; het zoo heilzame sneeuwdek komt hier ongestoord op de aarde te liggen. Regen en zonneschijn zijn nagonoeg onverminderd; van hagel wordt een deel der korrels in haar vaart gestuit. Vogels zijn volkomen buiten gesloten. Zelfs al laat men den geheelen zomer de deur open staan, zoo vliegen de vogels er niet in; doen zij dit in vergissing, zoo worden zij spoedig angstig en trachten zoo snel mogelijk te ontkomen. Muizen, die vooral op papaverbedden veel schade doen, daar zij onder de bijna rijpe vruchten de steel doorknagen, om zodoende de vrucht te laten vallen en naar een ander door bladplanten bedekt bed te slepen, schijnen in een goed gesloten gaaskooi niet of zeer zelden binnen te dringen. Dit is daarom van belang omdat de bescherming tegen muizen anders geschiedt door een vrij kostbare omheining met zink. Zulk een rand toch moet 60 cM. boven den grond uitsteken, opdat de muizen er niet op en over zouden kunnen springen.

Ook tegen insecten geeft zulk eene kooi een zeer gewenschte mate van bescherming. Natuurlijk is deze niet volkomen, maar het is voldoende, als de schade zoo gering wordt, dat zij het doel der proeven niet doet verloren gaan. Aardrupsen (*Agrotis*) en andere rupsen van uiltjes (vooral *Hadena* en *Mamestra*, die de vruchten van papavers, koekoeksbloemen en andere leeg vreten), verder de rupsen der witjes, zijn het meest gevreesd. Witjes vliegen door het dakgaas nooit of zelden, door het gaas der wanden met moeite en meest alleen zóó, dat zij op het gaas gaan zitten en dan aan de andere zijde afvliegen. Ik heb hierover verschillende proeven gedaan, door de vlinders in kleine of groote kooien op te sluiten, en dan na te gaan, hoe ze ontsnapten. Hunne rupsen en die der witjes vindt men dan ook in de kooien betrekkelijk weinig; in tijden dat de *Hadena's* buiten de kooien in mijn proeftuin talrijk waren en veel schade deden, vond ik er daar binnen slechts zeer weinige.

Daar witjes; uiltjes en de later te bespreken bladluizen voorname-

lijk door de gaaswanden, en slechts zelden door het dakgaas vliegen, zou eene bekleeding der wanden met doek, tule, kranjans of iets dergelijks in hooge mate aanbeveling verdienen.

Hommels en bijen, die de overbrenging van het stuifmeel in bijna al die gevallen bezorgen, waarin de proefnemer dit niet zelf doet, vliegen door het gaas, ook door dat van het dak, ongestoord heen en weer. Daarbinnen zetten zulke planten dan ook even geregeld vrucht als daar buiten

Doch stappen wij van de bespreking der gaaskooien af. Zij beschermen volstrekt niet tegen alles. Slakken, bladluizen, en de ziekte die door den bekerzwam (*Peziza Fuckeliana*) wordt veroorzaakt, bedreigen de proefplanten soms nog erger, dan de reeds genoemde vijanden.

Tegen slakken kan men zich dikwijls zeer afdoende wapenen. Een zinken rand, die in den grond gedrukt is, en daarboven 20—25 cM. uitsteekt, is voor hen een onoverkomelijke hinderpaal. Ik heb herhaaldelijk slakken opgesloten in een kleine gevangenis van zink, die van boven geheel open was. Zij komen er nooit uit, tenzij een plant of een tak hun de gelegenheid geeft, over het zink heen te komen. Zij verhongeren eerder, dan dat zij over het zink kruipen. Maar een bezwaar van dit middel is, dat men eenmaal, of wel van tijd tot tijd, zijn terrein geheel vrij van slakken moet maken, en dit kan men alleen dan, als er in 't geheel geen planten op staan. Tweejarige en overblijvende planten, en vele wilde soorten wier zaad in den herfst, zoodra het rijp is, moet gezaaid worden, blijven dus dikwijls onuitroeibare schuilplaatsen, van waaruit de slakken zich telken jare ongelooft snel vermenigvuldigen en verspreiden.

Tegen bladluizen helpt nagenoeg alleen isoleering; de proeftuin moet omgeven zijn door tuinen, waarin geen voor luis-epidemieën vatbare soorten worden gekweekt. Waar men aan een anderen tuin grenst, heeft men dit natuurlijk niet in zijne macht, van daaruit heeft men dan telken jare invasiën te vreezen. De planten moeten dan herhaaldelijk met anti-bladluis worden ingesmeerd, om de diertjes te doden — een uiterst tijdroovende en dikwijls gevaarlijke bewerking! Want ook de jonge knoppen kunnen door dit vergif gedood worden.

De ergste ziekte in een proeftuin is de ziekte, die in plantenkassen als »wagsmeulen" bekend is, en die door een schimmelsoort (*Botrytis cinerea*) veroorzaakt wordt. Deze verspreidt zich door hare sporen en wordt dan alleen als schimmel gezien. Op gevoelige planten, bv. zonnebloemen, of bij hevige epidemieën, vertoont zij zich nog in een tweeden vorm, dien van zwarte onregelmatige korrels (*sclerotien*), die een wintervorm

zijn, en die bij ontkieming bekertjes met sporebuisjes (*asci*) voortbrengen. Deze bekertjes zijn onder den naam van *Peziza Fucketiana* bekend. Overal zweven de sporen van deze schimmels in de lucht; op elk afgestorven plantendeel hechten zij zich, ontkiemen en bedekken het, als de omgevende lucht vochtig is, met een dicht weefsel van grijze schimmeldraden vol sporen. En van afgestorvene deelen uit tasten zij ook de levende en gezonde aan. Zij vreten dan de planten letterlijk op. Een hoofd van een zonnebloem, ter grootte van  $1\frac{1}{2}$  à 2 decimeters, en met vele honderden rijpe zaden kan in enkele dagen, van schijnbaar geheel gezond, zoo totaal doorvreten worden, dat er geen zaadje meer levend is. Een cultuur van deze plant eischt dan ook dat men, in den tijd dat de zaden rijp worden, dagelijks de hoofden nagaat, en bij het eerste begin der ziekte het hoofd afsnijdt en de zaden er uitneemt en droogt. Ik heb drie rassen van zonnebloemen, waarvan het oudste nu acht jaren telt. Verzuim ik één jaar deze voorzorg, dan is mijne proef mislukt, en de kans om een antwoord op mijne vraag te krijgen, verspeeld. Alles, wat men tegen deze ziekte doen kan, is droog houden, en schoonhouden van afstervende bladeren, als de lucht vochtig of het weer regenachtig is. Hier zou een glazen dak een uitkomst zijn, en in vele gevallen wordt dit dan ook, in het klein ten minste, toegepast. Besmetting is niet te vermijden, men kan slechts de omstandigheden voor de ontkieming der sporen en het voortwoekeren der ziekte zoo ongunstig mogelijk maken. En altijd staat daarnaast het onoverkomelijke bezwaar, dat een stikstofrijke mest in een proeftuin het machtigste hulpmiddel is, en dat juist deze mest de planten voor de *Botrytis*-ziekte zoo uiterst ontvankelijk maakt.

Door al deze gevaren en bezwaren mag men zich echter niet laten afschrikken. Zij kosten wel veel tijd en veel werk, en veroorzaken niet zelden teleurstelling. Maar zij prikkelen tot voortdurend scherp opletten, en tot waarneming en onderzoek van alles, wat de gezondheid en den groei der proefplanten kan bevorderen. Het is een geheel systeem van studie naast de eigenlijke selectie. Maar ten slotte komt deze studie langs allerlei wegen aan de hoofdrichting weder ten goede, want een grondige en alzijdige kennis zijner proefplanten blijft toch steeds voor den proefnemer een eerste eisch.

---