

meester Dr. H. J. CALKOEN te Velp (Gld.), terwijl men beleefd verzocht wordt, zich betreffende abonnementen op het Tijdschrift en betreffende advertentiën te vervoegeu bij de uitgevers H. VEENMAN & ZONEN te Wageningen.

Wageningen, Juni 1922.

J. RITZEMA Bos.

OVER DEN INVLOED VAN ENTING EN BASTAARDEERING OP DE VATBAARHEID VOOR PARASITAIRE AANTASTING.

IV

(Voortzetting van blz. 45 van dezen jaargang.)

In het vorige hoofdstuk bleek, dat ook het onderzoek der chimaeren nog geen volkomen vaststaande resultaten opleverde, wat betreft de wijziging der physiologische eigenschappen door wederzijdsche inwerking der symbionten (componenten). Vroeger zagen wij reeds, dat tengevolge van de enting ongetwijfeld veranderingen in physiologische eigenschappen kunnen optreden, en dat het niet aan twijfel onderhevig is, dat deze modificaties in sommige gevallen aanleiding kunnen geven tot vermeerdering van vatbaarheid (of van resistentie), waarbij wij thans in 't midden laten of dit werkelijke veranderingen zijn of meer schijnbare (verhooging of vermindering van infectiekans, wijziging der periodiciteit of d.g.). Geen enkel feit wijst er echter op, dat er ooit sprake zou zijn van een fundamenteele erfelijke wijziging, zooals door DANIEL (zie II, 1e afl., blz. 3) werd aangenomen. Ook het onderzoek der chimaeren gaf volstrekt geen steun aan deze opvatting. H. WINKLER komt (in het reeds meermalen geciteerde werk) dan ook tot de conclusie, dat er voor een verandering van de specifieke resistentie tegen parasieten door het enten geen enkel bewijs is aan te voeren.

Exacte onderzoekingen hierover, te vergelijken met die welke met chimaeren verricht werden (zie hoofdstuk III) zijn er voor zoover mij bekend, nog slechts zeer weinig ingesteld. Vooral proeven met sterk gespecialiseerde zwammen, zooals b.v. de Uredineae (roestzwammen), zouden hier van belang zijn. Deze immers zijn vaak aan een (of enkele weinige) voedsterplanten

gebonden. Wanneer het nu zou blijken, dat een plant, die op zichzelf volkomen immuun is voor een bepaalde roestzwam, deze immuniteit zou verliezen, wanneer zij op een voedsterplant van de zwam geënt werd, zou men een geval hebben, waarbij men met meer grond aan een wijziging van de specifieke vatbaarheid kon denken.¹⁾

Eenige waarnemingen en experimenten in deze richting zijn er wel te vermelden, geen enkele echter met positief resultaat. KLEBAHN²⁾ deelt o.a. het volgende mede betreffende de vatbaarheid van verschillende *Ribes*-soorten voor *Cronartium ribicola*: De vatbaarheid der *Ribes*-soorten is tamelijk verschillend. *Ribes nigrum* en *Ribes aureum* worden het gemakkelijkst geïnfecteerd. *Ribes grossularia* (de kruisbes) gold aanvankelijk (mede op grond van proeven van ROSTRUP en SORAUER) voor immuun. Doch geënt op *Ribes aureum* (in den hoogstammingen vorm) wordt de kruisbes gemakkelijk geïnfecteerd. Op grond hiervan meende KLEBAHN aanvankelijk een invloed van den onderstam op de ent te moeten aannemen. Later bleek het hem echter, dat het gedrag van de kruisbes niet constant is; de eene maal gelukte het ze rijkelijk te infecteeren, een ander maal weder volstrekt niet. Hiermede is de conclusie dus weder twijfelachtig geworden.

ED. FISCHER³⁾ infecteerde *Sorbus Aria* met *Gymnosporangium tremelloides*. De plant was geënt op *Sorbus aucuparia*; deze laatste was ook uitgelopen en droeg bladeren. Het bleek, dat de eerstgenoemde haar vatbaarheid, de tweede haar resistentie volkomen onverminderd behield. Hetzelfde deed zich voor bij een proef met vier kleine mispelpplanten, welke op meidoorn geënt waren. Ook deze laatste droeg takjes en bladeren. Beide werden onder de noodige voorzorgen gelijktijdig geïnfecteerd met *Gymnosporangium confusum*. Na een week waren op alle meidoornplanten reeds pykniden gevormd en binnen een maand ook aecidiën. Bij de mispels niets daarvan; wel ontstonden er verkleuringen en afstervende weefselsplekken (misschien het gevolg van begin-

¹⁾ H. WINKLER, Propfbastarde, p. 142. Terecht wijst de schr. er echter op, dat ook dan het strikte bewijs voor de verandering van de specifieke vatbaarheid nog niet geleverd zou zijn. Het is n.l., in 't bijzonder uit SALMON's onderzoekingen gebleken, dat planten, die normaliter volkomen immuun waren t.o. van een bepaalden, sterk gespecialiseerden parasiet, in sommige gevallen vatbaar gemaakt kunnen worden, b.v. door verwonding of bedwelming. Van een wijziging van specifieke, erfelijke eigenschappen, is in dit geval natuurlijk geen sprake.

²⁾ H. KLEBAHN, Die wirtswechselnden Rostpilze; 1904.

³⁾ ED. FISCHER, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Uredineen. Mykol. Centralbl. Bd. I, 1912.

nende infecties, doch volgens den schr. met meer waarschijnlijkheid aan andere oorzaken toe te schrijven), echter volstrekt geen pykniden of aecidiën. Ook hier was de mispel door het enten op de meidoorn niet vatbaar geworden, en evenmin de meidoorn resistent onder invloed van de mispel.

Tot dezelfde conclusie komt ook G. SAHLI ¹⁾, die een aantal bastaarden en chimaeren van mispel en meidoorn, op verschillende onderstammen geënt, infecteerde met zwammen uit 't geslacht *Gymnosporangium*. Ook hier bleek, dat onderstam en ent wederzijds niet den minsten invloed op de vatbaarheid uitoefenden.

Deze waarnemingen zijn dus geheel in overeenstemming met de thans algemeen gehuldigde, vooral door WINKLER verdedigde, opvatting.

Het is geen zeldzaamheid, dat men een scherp contrast waarneemt tusschen de vatbaarheid van ent en onderstam. Het trof mij b.v. ook bij een beuk te Wageningen. Het is een bruine beuk, geënt op groenen onderstam. Deze laatste is sterk aangetast door wolluis, de ent is blijkbaar resistent. Het is duidelijk te zien, dat de witte „wol” juist eindigt bij de goed waarneembare vergroeiingsnaad. Terwijl de onderstam op sommige plaatsen geheel wit is, vindt men aan den stam boven deze naad slechts zeer sporadisch er iets van. ²⁾

Hoe voorzichtig men overigens moet zijn in de beoordeeling der verschijnselen, blijkt b.v. uit het volgende, door WINKLER medegedeelde voorbeeld (Propfbastarde, p. 141). Het is ontleend aan SAHUT (Revue horticole, T. 57): „Sommige appelvariëteiten zijn bijna volkomen onvatbaar voor wolluis en schijnen dit voorrecht ook te verleen aan de appelzaailingen waarop zij geënt zijn. Dit is b.v. het geval met de variëteit Président de Faye-Dumonceau, die nooit wordt aangetast voor zoover ik waarnam. Beschouwt men de zaak echter nader dan ziet men, dat deze immuniteit van den onderstam, die bij op zichzelf staande boomen inderdaad regel is, verklaard moet worden uit het feit, dat het insect, niet aanwezig op den stam en de takken, ook niet vandaar op de wortels kon afdalen. Geheel anders echter, wanneer boomen van deze variëteiten geplant worden naast appels van andere variëteiten, die wèl door de wolluis zijn aangetast. Deze deelen dan de besmetting mede aan de

¹⁾ G. SAHLI. Zie het op p. 39 genoemde artikel.

²⁾ Het exemplaar bevindt zich aan de Lawicksche allée, bij de sigarenfabriek.

Het verschijnsel is, zooals mij later bleek, niet onbekend in de practijk en in de literatuur meermalen vermeld.

eerstgenoemde, welke weliswaar wat hun takken en stam betreft volkomen resistent blijven; hun wortels worden echter spoedig geïnfecteerd."

Het feit, dat bij de enting de eigenschappen van ent en onderstam in hoofdzaak onveranderd blijven, is uit een oogpunt van practijk van groot belang. Een van de grootste moeilijkheden bij de immuniteitscultuur is steeds de resistentie met de andere oeconomisch belangrijke eigenschappen in één ras te vereenigen. Het bovengenoemde feit veroorlooft ons de gewenschte eigenschappen over twee variëteiten of soorten (mits deze zich goed door enting laten vereenigen) te verdeelen. Op deze wijze heeft men, zooals wij zagen, de Fransche druivesoorten, met de waardevolle vruchten, geënt op de tegen druifluis resistente Amerikaansche en zoodoende de oeconomisch belangrijke eigenschappen van beide gecombineerd.

Voor de practijk is dit ongetwijfeld van veel grooter belang, dan de in den regel toch slechts geringe modificaties, die als gevolg der enting kunnen optreden.

Niet altijd heeft men deze dingen goed uit elkaar gehouden. Men dient goed te onderscheiden: 1e. het wijzigen van de resistentie (of vatbaarheid) van den eenen component onder invloed van den anderen, in de practijk meestal van de ent door den onderstam; 2e. wijziging van de plant als geheel ('t product der enting), vergeleken met een der componenten. Een voorbeeld ter verduidelijking:

Men vindt hier en daar vermeld, dat sommige planten, op bepaalde onderstammen geënt, resistentier zouden zijn dan op eigen wortel, zoo b.v. *Cydonia japonica* op meidoorn; *Quercus phellos* op *Quercus ilex* geënt zou verscheidene dagen 16 à 17 graden vorst hebben verdragen, terwijl planten op eigen wortel reeds bij 7.5° waren bevroren. Indien de veronderstelling van WINKLER juist is, dat het hier vooral het wortelsysteem is, wat door de strenge koude beschadigd werd, hebben we met het 2e genoemde geval te doen: men geeft de plant een resistentier wortelstelsel, tengevolge waarvan het gevormde dubbelwezen in het voordeel komt tegenover de plant op eigen wortel.

FÖRSTER neemt, in het geval van japansche kwee aan, dat de op meidoorn geënte plant vaak krachtiger loten, met rijper, resistentier hout vormt; indien dit juist is hebben wij met het onder 1 genoemde geval te doen. Het is duidelijk, dat in deze gevallen beide oorzaken echter wel kunnen samen werken.

Ofschoon het niet direct tot ons onderwerp behoort, wil ik in dit verband er op wijzen, dat de resistentie van het wortelsysteem tegen koude ook in sommige streken voor de fruit-

cultuur van belang kan worden. SHAW ¹⁾ wijst hierop in een artikel, waarin hij de wenschelijkheid der cultuur van bepaalde rassen van genetisch gelijke onderstammen betoogt.

In noordelijke streken, waar appels gekweekt worden (vooral in de noord-westelijke prairie), is de resistentie van het wortelstelsel tegen koude een belangrijke factor, en men acht het van groot belang door selectie onderstammen te verkrijgen, die tegen winterkoude bestand zijn. De fruitcultuur zou er daar zeer mede gebaat zijn, indien met de voor die streken geschikte soorten op zulke buitengewoon winterharde onderstammen kon kweken.

Van veel algemeener belang dan het weerstandsvermogen tegen koude is de resistentie der onderstammen tegen aantastingen van dierlijke of plantaardige parasieten. Van het eerste zagen we reeds een klassiek voorbeeld in de druifluisbestrijding.

Wat de bestrijding van door zwammen veroorzaakte ziekten van het wortelsysteem betreft, hier staan we nog slechts aan den aanvang. Het is niet aan twijfel onderhevig, dat d.g. wortelziekten een veel belangrijker rol spelen, dan men zich gewoonlijk wel voorstelt. Men behoeft echter slechts aan de verwoestingen aangericht door *Armillaria mellea* (de honingzwam) en *Trametes radiciperda* te denken, om een indruk te krijgen van den omvang daarvan.

SHAW vermeldt, om ook een tweede voorbeeld te noemen, dat in Australië en Zuid-Afrika, op soortgelijke wijze de wolluis der appelboomen bestreden wordt. Het insect werd daar vanuit Amerika geïmporteerd en men spreekt er van „American blight”. Door gebruik te maken van tegen de luis resistente onderstammen (o.a. Northern spy) tracht men althans den wortelvorm van de luis te bestrijden.

Het is m.i. niet aan twijfel onderhevig, dat we ook bij de ziekte der kersenboomen, met een wortelziekte te doen hebben. Reeds in 1918 wees ik er op, dat deze ziekte bepaalde overeenkomsten vertoont met de z.g. „verwelkingsziekten” der kruidachtige planten en dat de afwijkende symptomen zich gevoeglijk laten verklaren uit de verschillen in den algeheelen bouw van kruiden en houtgewassen. ²⁾

¹⁾ J. K. SHAW, The propagation of apple trees on their own roots. Annual Report of the Massachusetts Agric. Experim. Station, 1920.

²⁾ H. A. A. VAN DER LEK, Over de z.g. „Verwelkingsziekten”, in het bijzonder die, welke door *Verticillium alboatrum* veroorzaakt worden. Tijdschrift over plantenziekten. Jaargang 24 (1918) p. 213.

Het onderzoek wordt aan het Instituut voor Phytopathologie te Wageningen door Mej. VAN DER MEER met succes voortgezet en belooft belangrijke resultaten op te leveren.

Ik kenmerkte deze ziekte als een *Verticilliose* en toonde de pathogene eigenschappen van de geïsoleerde zwam, een *Verticillium*-soort, aan. De conclusie, welke hieruit te trekken was, is voor de practijk weinig bevredigend: van een directe bestrijding dezer ziekte kan geen sprake zijn. Ik wees er reeds op (blz. 7) dat ook hier m.i. de eenige oplossing ligt in de richting van onderstammencultuur en selectie.

Ook voor onze Indische cultures (van houtige gewassen) begint de vegetatieve vermenigvuldiging (enting of oculatie) groote beteekenis te krijgen. Reeds in 1911 wees Dr. C. J. J. VAN HALL ¹⁾ op het belang hiervan voor de cacao-cultuur. Sindsdien neemt deze beteekenis voortdurend toe, zooals blijkt uit verschillende mededeelingen van het Departement van Landbouw en van de Proefstations.

Behalve bij de cacao ²⁾, wordt de methode reeds lang toegepast bij kina, voorts bij de koffie ³⁾, bij de rubber ⁴⁾ en de thee ⁵⁾. Over het geheel krijgt men echter den indruk, dat ook hier — evenals in onze Europeesche culturen — aan de ent (of oculatie) veel meer aandacht besteed wordt dan aan den onderstam. Dit is zeer begrijpelijk: de ent geeft het product. Toch is het hoog noodig, dat ook aan den onderstam (en vooral aan de combinatie) de noodige belangstelling geschonken wordt. Hierop wordt trouwens zoo nu en dan wel gewezen, zoo b.v. wat *Hevea* betreft door MAAS en, reeds vroeger, door Dr. W. H. ARISZ ⁶⁾. („Ten slotte lijkt het geoorloofd de hypothese op te stellen, dat in vele gevallen, in het bijzonder bij goed vloeiende producenten, het wortelstelsel een grooten rol speelt bij het uitvloeien van de latex”). Behalve om reden van den invloed, dien de onderstam kan hebben op de ontwikkeling van de ent, op aard en hoeveelheid van het product, is een selectie van onderstammen zeer gewenscht ter voorkoming van ziekten, vooral

¹⁾ C. J. J. VAN HALL, Oculeeren, enten en marcotteeren van cacao. Mededeelingen van het proefstation Midden-Java, no. 2, (1911).

²⁾ H. VAN GENT. Voorloopige resultaten van de oculeer- en entproeven met cacao. Mededeelingen uit den cultuurtuin van het Instituut voor plantenziekten en cultures, no. 5, (1915).

³⁾ W. M. VAN HELTEN. Het enten van koffie. Mededeelingen uit den cultuurtuin van het Instituut voor plantenziekten en cultures no. 4 (1915).

⁴⁾ J. G. J. A. MAAS. De vegetatieve voortplanting van *Hevea brasiliensis*. Mededeelingen van het Algemeen Proefstation der A. V. R. O. S., Rubber-Serie, no. 20 (1919).

⁵⁾ J. G. J. A. MAAS. Oculeeren in de theezaadtuinen. Mededeelingen van het Proefstation voor thee, no. LXXVI, (1921).

⁶⁾ W. H. ARISZ. Over de factoren, die het uitvloeien van de latex bepalen bij *Hevea brasiliensis*. Archief voor Rubber-cultuur, Jrg. II, no. 6.

waar het blijkt dat wortelschimmels bij deze culturen groote schade aanrichten. Veel schijnt er in deze richting nog niet gedaan te zijn, althans in de literatuur komt dit niet tot uiting. Wel wordt er terloops op gewezen, dat men voor onderstammen bij voorkeur krachtige groeiers moet kiezen, met een sterk wortelgestel en weinig onderhevig aan ziekte. Dr. VAN HALL zegt b.v. in het genoemde artikel: „Men heeft het bij het enten (of oculeeren) vaak in zijn macht, de enten (of de oogen) van den moederboom te plaatsen op een onderstam van een variëteit of soort, die een bijzonder gewenscht wortelstelsel vormt, b.v. een bijzonder krachtig wortelstelsel of een dat bestand is tegen bepaalde ziekten. Zodoende kan men door enten vaak nakomelingen verkrijgen, die niet slechts even goed, doch zelfs beter zijn, dan de moederboom. In kinatuienen worden na de ontginning rondom de staan gebleven stompen geen Ledgerzaailingen geplant, omdat deze zouden worden aangetast door de wortelschimmel, maar Ledger-enten op hybride- of succirubra-onderstam. En in de streken van Amerika, waar de sinaasappel onderhevig is aan gomziekte, wordt zij geënt op de „zure oranje””, waarvan de stambasis en wortels veel minder vatbaar zijn voor die kwaal.”

In de koffiecultuur heeft men getracht de aaltjesziekte van de Java-koffie te bestrijden door deze te enten op Liberia-koffie¹⁾ omdat deze laatste weinig of niet door aaltjes zou aangetast worden. Naar mij van bevoegde zijde werd medegedeeld is dit echter wel degelijk het geval en dientengevolge deze bestrijdingswijze van weinig beteekenis.

Het is niet twijfelachtig, dat men ook op dit gebied met vele moeilijkheden te kampen heeft en teleurstellingen niet zullen uitblijven. Niettemin ben ik er van overtuigd, dat practisch belangrijke resultaten in deze richting te bereiken zijn en dat een zorgvuldige onderstammencultuur, ook waar het gaat om de bestrijding van plantenziekten, een belangrijke plaats in de cultuur der houtgewassen zal gaan innemen.

H. A. A. VAN DER LEK.

¹⁾ ZIMMERMAN. De nematoden der koffiewortels; Mededeelingen van 's Lands plantentuin, no. 27 (1898) en 37 (1900).