

**OVER HET VOORKOMEN VAN
„BIOLOGISCHE OF PHYSIOLOGISCHE RASSEN”
BIJ PLANTENPARASieten EN DE OECONOMISCHE
BETEKENIS DAARVAN. ¹⁾**

Het is mijne bedoeling U een en ander mede te deelen van de „biologische rassen” bij de zwammen (Fungi). Voor zoo ver mij bekend, heeft men het eerst bij de brandzwammen het eigenaardige verschijnsel opgemerkt, dat sommige soorten nauw aan bepaalde voedsterplanten gebonden zijn, of zooals DE BARY het uitdrukte, dat zij zulk een „streng keus” doen onder de voedsterplanten (1863). Vaak vond men dan op andere plantensoorten zwammen, die uitwendig volkomen gelijk waren aan de eerstgenoemde, terwijl toch in vele gevallen bleek, dat het onmogelijk was de eerstgenoemde parasieten op de laatstgenoemde voedsterplanten over te brengen, en evenmin de laatstgenoemde op de eerstgenoemde.

Het is nog geen vijf en twintig jaar geleden, dat ERIKSSON door zijne uitgebreide onderzoekingen over de specialisatie van het parasitisme bij de graanroestsoorten, de algemeene aandacht vestigde op het bestaan der biologische rassen. Sedert dien is ditzelfde verschijnsel ook in verschillende andere groepen van parasitische organismen, zoowel dierlijke als plantaardige, opgemerkt en de literatuur hierover en over tal van vraagstukken, die er mede samenhangen is enorm uitgebreid. Wanneer de vraag rijst of de tuberkelbacil van het rund op

¹⁾ Deze voordracht werd in ietwat beknopteren vorm gehouden voor de Controleurs der Phytopathologische dienst, gedurende hunnen wintercursus te Wageningen in Januari 1917.

den mensch over kan gaan, komt deze quaestie ter sprake; wanneer men onderzoekt of de bacteriën, die men in de knolletjes van verschillende Leguminosen vindt, alle tot één soort behooren, evenzeer; en, om een voorbeeld aan de dierlijke parasieten te ontleenen, eveneens, wanneer we nagaan of op grond, die sterk besmet is door roggestengelaaltjes, ook andere gewassen, b.v. boekweit, daarvan te lijden zullen hebben.

Sommige vraagstukken, die zich op dit gebied voordoen, zijn vrij ingewikkeld en de verschillende meeningen en opvattingen loopen vaak uiteen. Ik wil mij bepalen tot de h o o f d z a k e n en ik hoop er in te slagen, door een paar eenvoudige voorbeelden eenigszins uitvoerig te behandelen, U de h o o f d b e g r i p p e n duidelijk te maken. —

We zullen ons bijkans alleen met de zwammen bezighouden; alleen een eerste voorbeeld ontleen ik aan de parasieten onder de hogere planten nl. aan de Vogellijm of mistel (*Viscum album*). Deze is, zooals U bekend zal zijn, een z.g. half parasitaire plant; zij is bladgroenhoudend en kan dus voor een deel in haar eigen onderhoud voorzien. Het chlorophyll stelt haar in staat het koolzuur uit de lucht op te nemen en te ontleden; het water en de daarin opgeloste voedingsstoffen neemt ze echter op uit de plant, waarop zij woekert. Zij komt op verschillende loofboomen voor, op de een vaker dan op de andere. Vooral op appelboomen, populieren en eschdoorns; betrekkelijk zeldzaam op berk en eik. Voor zoover mij bekend heeft men ze bij ons te lande nooit op coniferen waargenomen; in andere landen, Duitschland, Frankrijk, Spanje, echter wel. In Duitschland b.v. treft men ze ook aan op sparren en dennen. Bij nader onderzoek ¹⁾ bleek nu, dat men drie rassen kan onderscheiden:

¹⁾ C. VON TUBEUF, „Die Varietäten oder Rassen der Mistel.”

E. HEINRICHER, „Beiträge zur Kenntnis der Mistel”; beide in: Naturw. Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft, 5e Jrg. 1907.

- 1). Loofhoutmistel, voorkomende op een groot aantal verschillende loofboomen,
- 2). Sparrenmistel, op zilverspar (*Abies alba*),
- 3). Dennenmistel, op den (*Pinus silvestris* en *P. Laricio*.)
zeer zelden op spar (*Picea excelsa*).

Men vond verder, dat de mistel niet van den op loofhout, zelfs niet van den op spar, of van spar op den kan overgaan; wel kan de loofhoutmistel van appel op populier, of van noot op berk overgaan, zij 't ook niet altijd even gemakkelijk. Hieruit blijkt dus, dat al zijn deze drie mistels oogenschijnlijk vrij wel gelijk, er toch een zeker verschil in moet zijn, maar dit verschil openbaart zich eigenlijk pas duidelijk in hun gedrag t.o. van verschillende voedsterplanten. Men had tot nu toe deze drie mistelrassen gewoonlijk als één soort opgevat, *Viscum album*, de mistel; maar men komt er nu toe drie biologische rassen (of zoo men wil soorten) te onderscheiden. Nu blijkt echter, dat als men ze eens goed gaat bekijken, er misschien ook wel uitwendige („morphologische”) verschillen te vinden zijn; zoo zijn de bladeren bij de dennenmistel opvallend smal, de bessen zijn vaak geel of geelachtig en kleiner dan bij de andere. Biologische rassen in den strengen zin zijn dit dan weer niet, want als er, behalve het verschil in voedsterplant, ook constante verschillen in vorm en bouw zijn, kan men ze eigenlijk met evenveel recht als ware soorten beschouwen. De dennenmistel, die het meest afwijkt, schijnt dan ook in Frankrijk reeds vroeger als een afzonderlijk soort (*Viscum laxum*) beschreven te zijn.

Zien we voor een oogenblik van deze kleine uitwendige verschillen af, dan kunnen we deze drie mistels beschouwen als biologische rassen van één soort. Vergelijken we ze met elkaar, wat betreft de keuze van hun voedsterplanten, dan merken we een groot verschil op: de loofhoutmistel heeft een groot aantal voedsterplanten; men zegt ze is *pluri-voor* of *pleophaag*; (beide

woorden beteekenen „velerlei-etend”), de dennenmistel leeft alleen op twee dennensoorten en bij hooge uitzondering op de spar. Zij is dus kieskeurig of sterk gespecialiseerd in haar parasitisme, en in nog hoogere mate is dit het geval met de sparrenmistel, die uitsluitend op de zilverspar is aangewezen.

Volkomen analoge verschijnselen kunnen we nu ook bij de zwammen waarnemen.

Onder de hoogere fungi hebben we b.v. de berkenzwam (*Polyporus betulinus*), uitsluitend op berk: sterk gespecialiseerd; de zadelszwam (*Polyporus squamosus*), op allerlei loofboomen: pluri-voor. Men zou zich nu de vraag kunnen stellen of bij deze laatste biologische rassen voorkomen. Kan b.v. de zwam van iep of eik overgaan, van beuk op kastanje enz.? Men zou dit kunnen onderzoeken door b.v. de sporen op te vangen van een zwam op een iep en te trachten daarmee een andere boomsoort te infecteren, gesteld al dat dit laatste gemakkelijk ging, wat niet het geval schijnt te zijn.

Er is mij geen enkel geval bekend, waarin men een onderzoek ingesteld heeft naar het bestaan van biologische rassen bij een hoogere zwam. Waarschijnlijk zou dit ook een tamelijk moeilijk en tijdroovend werk zijn. Bepaald aanlokkelijk is een d.g. onderzoek niet. Het resultaat zou vermoedelijk negatief zijn en misschien van weinig practisch belang.

Onder de plaatzwammen hebben we b.v. het porceleinzwammetje (*Armillaria mucida*), uitsluitend op beuk: sterk gespecialiseerd; de honingzwam (*Armillaria mellea*), op velerlei loofboomen en op coniferen: plurivoor.

Bij deze laatste, die in sommige streken van de wereld buitengewoon schadelijk moet zijn voor de fruitteelt, zou het misschien de moeite loonen een nader onderzoek in te stellen of er ook *specialisatie* heeft plaats gehad b.v. of de zwam van coniferen op loofhout kan overgaan en omgekeerd; ook hier wijst er echter reeds veel op, dat vermoedelijk van specialisatie geen sprake is.

Na het voorafgaande zal nu de volgende omschrijving U wel duidelijk zijn:

Er zijn een aantal soorten van parasitische organismen, die men in verschillende biologische rassen kan onderverdeelen; deze zijn niet te onderscheiden naar uitwendige kenmerken, maar alleen naar de keuze van hun voedsterplant: hun infecteerend vermogen t.o.v. van bepaalde voedsterplanten is verschillend.

Ik hoop, dat het begrip U hiermede duidelijk is geworden; ik wil nu eerst even ingaan op de verschillende benamingen, die men er aan gegeven heeft. Dat zijn er nogal tamelijk veel en ieder van die termen kunt U wel eens tegenkomen, daarom is het goed ze te kennen.

Ik ben begonnen met te spreken van rassen, doch er zijn ook onderzoekers, die deze biologische verschillen groot genoeg vinden om van afzonderlijke soorten te spreken, dus van biologische soorten. Beide heeft zijn vóór en zijn tegen, maar het komt me tenslotte toch voor, dat men wel wat ver gaat, als men twee organismen, die in alle opzichten volkomen op elkaar gelijken, [die geen enkel uitwendig verschil vertoonen, tot verschillende soorten brengt, alleen op grond van hun verschillende keus van voedsterplanten. Het lijkt me beter alleen dán van verschillende soorten te spreken, als er duidelijk waarneembare constante verschillen, óók in vorm of bouw zijn waar te nemen, en ik sluit me daarom liever aan bij diegenen, die van „biologische rassen” spreken, al is misschien hier ook veel op tegen, o.a. dit, dat sommigen bij „rassen” geneigd zijn te denken aan opzettelijk door cultuur verkregen vormen, zooals men die bij huisdieren en cultuurplanten heeft. Weer anderen spreken van „physiologische rassen” (of soorten), waarbij men dan meer het oog hierop vestigt, dat het verschillend infectievermogen zijn

grond moet hebben in bepaalde physiologische eigenschappen van den parasiet. ERIKSSON gebruikt vaak den term gespecialiseerde vormen („formes spéciales”), wat men ook niet bepaald gelukkig gekozen kan noemen voor dingen, die juist niet naar den vorm, maar naar innerlijke eigenschappen gespecialiseerd zijn. Ook heeft men wel eens voorgesteld: te spreken van *zustersoorten*.

Gewoonterassen bezigt men wel, als men tevens uit wil drukken, hoe men zich de verschillende rassen ontstaan denkt. In sommige gevallen n.l. zijn er feiten, die er op wijzen, dat verschillende biologische rassen afstammen van één meer plurivore type en dat de rassen ontstaan zijn, doordat er onder de nakomelingen één tak was, die zich speciaal gewende aan een bepaalde voedsterplant, terwijl een andere tak van de familie zich aanpaste aan weer een andere voedsterplant. Zoo zou men zich kunnen voorstellen, dat de mistel oorspronkelijk loofhout, dennen en sparren kon aantasten en naar willekeur van den een op den ander kon overgaan. Wanneer nu een mistel in een streek belandt, waar uitgestrekte dennenbosschen zijn, en uren in den omtrek geen loofhout te vinden is, dan laat het zich denken, dat ze zóó zeer aan de den gewend raakt (en zich daaraan zóó zeer aanpast), dat ze het vermogen verliest ook loofboomen aan te tasten. Uit de plurivore oermistel heeft zich dan de sterk gespecialiseerde dennenmistel ontwikkeld.

Soms schijnt het werkelijk zoo te gaan, maar zeker is het ook, dat men lang niet alle gevallen zoo verklaren kan. Men moet dus met het woord „gewoonterassen” voorzichtig zijn, omdat er een verklaringswijze in opgesloten ligt. Al de genoemde termen hebben éénzelfde gebrek, n.l. dat er niet in uitgedrukt is, waarin eigenlijk het verschil der rassen gelegen is. De meest gebruikelijke duiden alleen aan, dat de rassen zich onderscheiden door een biologische (of een physiologische) eigenschap. Het is echter zeer goed denk-

baar, dat er rassen bestaan van een schimmelsoort, die door een andere physiologische eigenschap van elkaar verschillen dan juist door de „keuze” van voedsterplant. Zoo kunnen b.v. twee rassen of stammen van eenzelfde soort van voedsterplant sterk uiteenloopen, wat betreft de hevigheid, waarmede zij andere planten van diezelfde of een andere soort aantasten. (Zij verschillen dan in „virulentie”). Dit bleek o a. bij het zorgvuldig en uitvoerig onderzoek, door den Amerikaanschen phytopatholoog SHEAR ¹⁾ ingesteld, naar de zwam, die het bitterrot van den appel veroorzaakt, *Glomerella cingulata*, (meer bekend in zijn conidiënvorm onder den naam *Gloeosporium fructigenum*). Deze fungus is in hooge mate plurivoor; SHEAR heeft haar op 34 verschillende plantensoorten waargenomen. Hij komt tot het resultaat, dat zij „hoogst veranderlijk is in al hare eigenschappen”. Wat haar pathogeniteit t. o. van de verschillende voedsterplanten betreft, komt hij tot deze conclusie:

„Uit de infectieproeven is gebleken, dat de meeste vormen afkomstig van verschillende voedsterplanten ook in staat zijn bij andere vruchten het karakteristieke *Glomerella*-rot teweeg te brengen. Ook bleek, dat er eene groote variabiliteit bestaat in de virulentie van verschillende rassen of stammen van den fungus afkomstig van dezelfde plantensoorten. Soms veroorzaakt een ras van de citroen, de druif of de vijg heviger gevallen van bitterrot bij den appel, dan de zwam van den appel afkomstig.”

Zulke rassen zou men eveneens met het volste recht „physiologische rassen” kunnen noemen. Het zou derhalve wel wenschelijk zijn, — „da der Mensch erziehungsgemäss gewaltig unter dem Einfluss des Wortes steht” —, dat er een goede, eenvoudige uitdrukking werd ingevoerd, om het begrip aan te duiden, waarmede wij ons heden bezighouden.

¹⁾ C. L. SHEAR and A. K. WOOD, „Studies of Fungous parasites belonging to the genus *Glomerella*“. U. S. Depart. of Agric., Bureau of plant industry. Bull. No. 252, 1913.

Ik wil nog even resumeerend herhalen, dat het kenmerkende onderscheid bij de biologische rassen gelegen is in de keuze van hun voedsterplanten. In de morphologische eigenschappen (vorm en bouw) vindt men geen of hoogstens héél geringe verschillen. Dit laatste zeg ik er bij, omdat ik er op wees, dat het kan zijn, dat men toch nog weer kleine verschillen ontdekt; men kan b.v. van ieder ras een groot aantal sporen gaan meten en dan vinden, dat de gemiddelde grootte van de sporen of de verhouding tusschen hun lengte en breedte bij de beide rassen iets verschilt. Soms ook zegt de een „er is verschil” en de andere „er is geen verschil”. In zulke gevallen kan men ze als afzonderlijke soorten beschouwen, of als biologische rassen van één soort. Scherpe grenzen zijn ook hier niet te trekken en het persoonlijk inzicht is hierbij vaak van overwegenden invloed.

We willen thans overgaan tot de vraag: „*Hoe ontdekt men zulke biologische rassen*”, hoe komt men er achter, dat een soort zich laat splitsen in een aantal van d. g. rassen?

In theorie is dit eenvoudig genoeg: men onderzoekt dit door z.g. kruisgewijze of wederkeerige infecties. Stel om een eenvoudig voorbeeld te nemen: men vindt een zelfde zwam op meidoorns en op appelboomen; uitwendig is er hoegenaamd geen verschil. Het blijkt, dat men gemakkelijk kunstmatig de zwam kan vermenigvuldigen, door sporen van de meidoornzwam op bladeren van diezelfde plantensoort te brengen of ook van de perezwam op perebladeren. Men bemerkt bij zijne proefnemingen, dat deze entingen bijna zonder uitzondering gelukken, dus infectie teweeg brengen. Doch tracht men nu door middel van sporen van de meidoornparasiet de peer te infecteeren, of omgekeerd, dan mislukt het. Het blijkt dan, dat we met twee biologische rassen te doen hebben.

Dit lijkt nu heel eenvoudig in dit geval, maar als we te doen hebben met een schimmel als b.v. *Erysiphe cichoracearum*, een meeldauwzwam, die, behalve op de cichorei nog op eenige honderden planten voorkomt, zoowel wilde als gekweekte, dan begrijpt men wel, dat het een zeer omvangrijk werk is, dit goed uit elkaar te halen. Daar komen bovendien nog verschillende andere complicaties bij.

Het spreekt wel haast van zelf, dat men de biologische rassen het eerst op het spoor gekomen is door waarnemingen in de natuur. Zoo trok het bij de zooeven genoemde zwam (*Erysiphe cichoracearum*) de aandacht dat men b.v. vlak bijeen vond: Slangenkruid (*Echium vulgare*) hevig aangeast; bijvoet (*Artemisia vulgaris*) niet aangeast en een ander maal juist andersom. Dit gaf aanleiding tot het doen van infectieproeven en het opsporen van biologische rassen.

De eerste waarneming van dien aard is van DE BARY in 1878 ¹⁾. In 1865 had deze uitnemende natuurvorscher aangetoond, dat bij sommige roestzwammen „gastheerwisseling” (*heteroecie*) voorkomt; hij bewees den samenhang tusschen de zwarte roest op het graan en de bekerroest op de berberis; wel hadden sommige practici en onderzoekers dit verband reeds lang van te voren vermoed, maar het exacte bewijs leverde DE BARY ²⁾ eerst, door de geheele levensgeschiedenis van de zwam nauwkeurig te onderzoeken. Jaren later bestudeerde hij de bekerroest van de sparren, bekend onder den naam *Aecidium abietinum*; hij merkte op, dat die vooral dáár veel optrad, waar rhododendrons voorkomen, en ontdekte, dat de uredo-(roest)vorm van deze zwam zich op de rhododendrons

¹⁾ A. DE BARY, Sur l'*Aecidium abietinum*. Ann. Sc. Nat. 6. ser. 9. 1878 (Ook in Botan. Zeitung 1879).

²⁾ A. DE BARY, Neue Untersuchungen über die Uredineen, ins besondere die Entwicklung der *Puccinia graminis* und den Zusammenhang derselben mit *Aecidium Berberidis*. Monatsber. K. Akad. d. Wiss. Berlin 1865.

ontwikkelt. Ook vond hij, dat de rhododendronroest hoog in het gebergte voorkwam boven de boomgrens, en hij verklaart dit dáárdor dat de zwam zich daar, door middel van de uredo-sporen op de rhododendron handhaaft, dus zonder gast-heerwisseling. Maar de sparrenbekerroest vond hij ook lager in de vlakte, waar geen rhodo's meer voorkwamen. Het bleek hem nu, dat daar een andere plant van dezelfde familie (*Ledum palustre*) de rol van de rhododendron overneemt.

We hebben dus :

In het gebergte	{	<i>Aecidium abietinum</i> ,	op spar,
	{	<i>Chrysomyxa Rhododendri</i> ,	op Rhododendron,
in de vlakte	{	<i>Aecidium abietinum</i> ,	op spar,
	{	<i>Chrysomyxa Ledi</i> ,	op Ledum.

We zien hier dus, dat twee rassen van één zwam in één generatie gelijk zijn, n.l. als *Aecidium* op de spar, maar in de andere zich onderscheiden door de vo ed s t e r p l a n t. Toen dit nu eenmaal vaststond, ging men ook de aecidiën eens beter bekijken: het bleek, dat er toch tusschen het *Aecidium* in het gebergte (dus behoorend bij de Rhodoroest) en in de vlakte (dus behoorend bij de Ledumroest) wel eenige zéér fijne verschillen waren, doch zóó gering, dat men ze over het hoofd gezien had. Men spreekt dan ook tegenwoordig gewoonlijk van twee soorten. Doch DE BARY wees er al op, dat het eigenlijk „meer biologische dan morphologische soorten” zijn.

Niet altijd is het resultaat van de infectieproeven, dat men komt tot *splitsing van een soort*; in sommige gevallen leiden ze juist weer tot vereeniging.

De oude mycologen hadden veelal de gewoonte om iedere zwam, die ze vonden maar een naam te geven, ontleend aan de vo ed s t e r p l a n t waarop zij werd aangetroffen. Vonden ze een schimmel, laten we zeggen een roestzwam, op lelie, dan heette die *Uredo Lillii*, vonden ze er een op asperge *Uredo Asparagi*, enz., zonder dat men er zich veel om bekom-

merde of dit misschien dezelfde zou kunnen zijn. Nu is het natuurlijk mogelijk, dat we in zoo'n geval met biologische rassen te doen hebben, maar evengoed kan het zijn, dat we met een plurivore zwam te doen hebben. Zoo is het b.v. gesteld met het bekende witroest (*Cystopus candidus*); deze zwam tast verschillende kruisbloemige planten aan; vooral veel wilde. Bijna iedereen heeft de witte, vaak verdraaide en gezwollen stengels van het herderstaschje (*Capsella bursa pastoris*) wel eens gezien. Ook gekweekte planten kunnen er door aangetast worden, b.v. kool, radijs, enz. Voor zoover men weet is deze zwam echter beslist plurivoor en gaat ze met het grootste gemak van de ééne crucifeer op de andere over. Het zou dus dwaasheid zijn een aantal soorten te onderscheiden naar de voedsterplanten, want deze zouden niet eens de waarde hebben van biologische rassen. Ik wil U ook al aanstonds wijzen op hetgeen hieruit voortvloeit voor de praktijk: Indien het b.v. gebleken was dat het witroest op het herderstaschje een ander biologisch ras was, dan dat op de kool, dan zou hier uit volgen, dat het voor een koolveld er niets toe zou doen al stonden rondom door witroest aangetaste herderstaschjes. Nu echter weet men, dat onkruiden, die door deze zwam zijn aangetast, wel degelijk een gevaar voor kruisbloemige planten kunnen opleveren. In dit verband wil ik ook *Exobasidium* noemen, de zwam, die de bladgallen veroorzaakt op verschillende planten van de familie der *Ericaceen* (Heideachtigen); men heeft er een aantal soorten van beschreven:

<i>Exobasidium</i>	<i>Vaccinii</i>	op roode boschbes.
„	<i>Oxycocci</i>	op veenbes.
„	<i>Rhododendri</i>	op <i>Rhododendrum ferrugineum</i> en <i>R. hirsutum</i> .
„	<i>Azaleae</i>	op <i>Azalea indica</i> .
„	<i>Andromedae</i>	op <i>Andromeda</i> .

Maar het is zeer de vraag, of dit werkelijk afzonderlijke soorten zijn, misschien zelfs is de zwam niet eens zóó gespecialiseerd, dat men van biologische rassen mag spreken.

Toch doet de parasiet zich op de diverse voedsterplanten nog al verschillend voor; of misschien juister: de gallen, de misvormingen, die zij veroorzaakt, zijn nogal uiteenlopend. Zoo b.v. schijnen ze bij *Andromeda* buitengewoon groot te zijn; het zijn misvormingen van jonge loten, holle, zakvormige gallen, die wel een lengte van 10 à 15 c.M. kunnen bereiken.

Het eenige middel om met zekerheid uit te maken of we hier met biologische rassen te doen hebben is: kruisgewijze infecties. Men heeft dit met enkele vormen gedaan ¹⁾ en o. a. aangetoond, dat men uitgaande van den gewonen vorm op de roode boschbes, de groote gallen op *Andromeda* kan teweeg brengen, en omgekeerd, dáárvan uitgaande, ook den gewonen vorm op boschbes. Hier is dus alle reden om *Exobasidium Vaccinii* en *Exobasidium Andromedae* tot één soort te vereenigen en het verschil in de wijze van aantasting toe te schrijven aan de uiteenlopende eigenschappen van de voedsterplant.

Men mag hier natuurlijk niet dadelijk de gevolgtrekking uit maken, dat alle *Exobasidium*-soorten op *Ericaceen* tot een en dezelfde soort behooren. Dit zou men eerst kunnen zeggen op grond van talrijke infectieproeven met de verschillende soorten van voedsterplanten. Dit schijnt echter niet zoo gemakkelijk te zijn; zoo levert het moeilijkheden op, dat de verschillende vormen op verschillende tijden van het jaar voor den dag komen en — wat hier waarschijnlijk mee in verband staat — de vatbaarheid van de voedsterplanten is ook verschillend naar den tijd van het jaar.

Een ander voorbeeld van ditzelfde verschijnsel kan ik ont-

¹⁾ H. M. RICHARDS, Notes on Cultures of *Exobasidium Andromedae* and of *Exobasidium Vaccinii*; Botan. Gaz. 21 1896.

lenen van mijn eigen waarnemingen op het gebied van onze inlandsche *Polyporeeën* (b u i s j e s z w a m m e n). Er komt bij ons, vooral op eiken een zwam voor, die niet ten onrechte den naam van *Fomes robustus* draagt. Deze zwam gelijkt veel op de veel meer voorkomende v u u r z w a m (*Fomes igniarius*), die men vooral op populieren veel aantreft. Het zijn beide volumineuse, zeer harde boomzwammen, die meerdere d.M. groot kunnen worden. *Fomes robustus* onderscheidt zich van *Fomes igniarius* door een andere kleur van het inwendige weefsel van het vruchtlichaam, en voorts door eenige microscopische kenmerken. Nu trof ik voor eenige jaren op talrijke plaatsen in de duinboschjes een zwam aan op d u i n d o o r n s t r u i k e n (*Hippophaës rhamnoides*), die ik onmogelijk kon determineeren. Ik zond haar naar BRESADOLA, een der eerste systematici op mycologisch gebied van den tegenwoordigen tijd. Deze schreef mij, dat het ongetwijfeld *Fomes robustus* was, doch dat de d u i n d o o r n als voedsterplant van deze zwam nog niet bekend was. Het microscopisch onderzoek liet echter geen twijfel, dat we hier met *Fomes robustus* te doen hadden.

Vergelijkt men de zwammen. zooals men die op den eik vindt, met die van den duindoorn, dan valt het op, dat de laatste ook iets eigenaardigs in hun uiterlijk hebben, doch dit laat zich gemakkelijk verklaren uit den invloed van de voedsterplant; zoo zijn de exemplaren van het „duindoornras” steeds aanmerkelijk kleiner, gewoonlijk niet meer dan enkele c M. breed. Ik spreek van het „duindoornras”, ofschoon het in dit geval nog niet is uitgemaakt of de vorm van eik en die van duindoorn ook in hunne physiologische eigenschappen uiteen loopen. Het is echter niet onmogelijk, dat zich in onze duinboschjes een lokaal ras, een „gewoonteras” heeft gevormd, zooals ik U dit beschreef bij de (hypothetische) onstaanswijze van de dennenmistel; een ras derhalve, dat zoozeer aan den duindoorn „gewend” geraakt is, dat zij niet of uiterst moeilijk andere houtgewassen kan infec-

teeren. Alleen door een nauwkeurig onderzoek met vele waarnemingen in de natuur en met infectieproeven zou men dit echter met zekerheid kunnen uitmaken.

Uit het voorafgaande volgt dus, dat men twee dingen goed moet onderscheiden:

Parasitische zwammen kunnen naar vorm en bouw volkomen gelijk zijn en toch van elkaar verschillende innerlijke eigenschappen hebben, wat zich uit in hun verschillend infectievermogen (*biologische* of *physiologische rassen*).

Een zelfde parasiet kan op verschillende voedsterplanten een eenigszins uiteenlopende gedaante aannemen, of misvormingen te weeg brengen, die onderling verschillen; door wederkeerige infectie blijkt dan echter dat we met éénzelfde organisme te doen hebben.

(*Wordt vervolgd*).

H A. A. v. D. LEK.