

gaandeweg in omvang afgenomen zijn, als gevolg van den vernielenden invloed der zee, daarbij ondersteund door een langzame daling van het land, die wellicht thans nog voortduurt.

Wat de kartografische voorstelling van het eiland betreft, het bleek mij, bij een onderzoek, dat ik instelde in den kaartenschat van het Departement van Marine, dat Griend in 1664 en 1689 nog als een eiland geteekend werd, in 1718 echter als in 4 stukken opgelost en voor het eerst in 1782 als een zandplaat, zooals de toestand feitelijk nu nog is, schoon de oppervlakke zeer zeker sinds dien heeft afgenomen.

J. VAN BAREN.

OVER DE SPORENKIEMING EN HET KWEKEN VAN PADDENSTOELEN.



WAAROM, kan ik niet precies zeggen, maar van het oogenblik af, waarop ik met de studie der paddenstoelen begonnen ben, heb ik geloofd dat al die verschillende vruchtlichamen kiembare sporen afwerpen, die, op den grond of elders aangeland, na korten of langeren tijd ontkiemen. De eerste jaren heb ik dan ook heel wat rijpe paddenstoelen, en niet de minst mooi gekleurden, de echte humus-paddenstoelen naar mijn tuin gesleept om ze daar te zaaien; en in mijn verbeelding zag ik daar dan ieder najaar weer een klein „paddenstoelparadijs” verrijzen. Maar och heden, nooit is er ook maar één soort van verschenen. Erg nieuwsgierig was ik daarom naar ervaringen van andere menschen op dit punt. Het stuk van den heer Heimans in *De Levende Natuur*, afl. 7 1908, „Paddenstoelen kweken”, getuigt dat ZEd. al evenmin succes had als ik).

Toen ik dan ook op 't „Phytopatologisch Laboratorium” in Amsterdam kwam te werken in lagere zwammen en daar ook een massa litteratuur over hoogere paddenstoelen tot mijne beschikking kreeg, was mijn eerste werk daar eens verschillende auteurs op na te lezen.

Ofschoon het reeds sinds 't begin der 18e eeuw, een bekende zaak was, dat de paddenstoelen sporen voortbrachten, zoo is er nadien over de *ontwikkeling* van de vruchtlichamen en de *sporen* vrijveel geschreven, over de *kiembaarheid* der sporen slechts heel weinig. Misschien was men in 't algemeen van 'tzelfde geloof als ik, dat alle sporen kiembaar zouden zijn, maar daar staat weer tegenover, dat men al sinds de oudste tijden wist, hoe moeilijk het was om eetbare paddenstoelen te kweken.

De eerste, die over de kiembaarheid van de sporen der echte paddenstoelen spreekt, is de Bary, een der groote baanbrekers van de Mycologie, die in zijn boek „Morphologie und Biologie der Pilze” (1884) o.a. zegt: „Was die Keimung der

Hymenomyceten speciëel anbelangt, gibt es noch viele Pilzsporen von welchen noch keine Keimung beobachtet worden ist. Hier seien nur beispielsweise die Basidiosporen der meisten Gastromyceten, Phalloideen, Lycoperdeen, Hymenogastreen, die Ascosporen von Tuber, Elaphomyces und verwandten Genera genannt; auch vom *Agaricus campestris* liegt zum Beispiel keine sichere Keimungsbeobachtung vor".

Hij is echter lang de eerste niet, die over kiemende paddenstoelensporen schrijft. In 1859 geeft Hoffmann in een stuk getiteld „Über Pilzkeimungen“ beschrijvingen en teekeningen van vele kiemende paddenstoelensporen. Zoo geeft hij die o.a. van een stuifzwam-

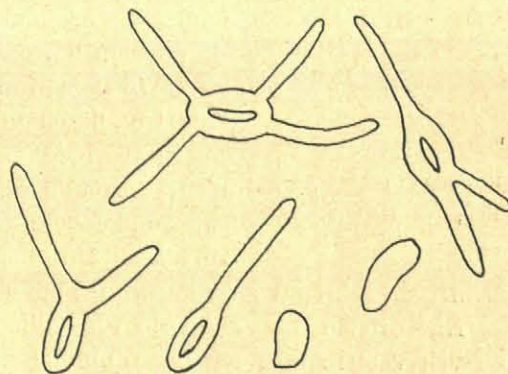


Fig. 1. Ontkiemende sporen van de houtzwam:
't fluweel pootje, *Collybia velutipes*.

soort die, door latere auteurs en ook door mij, niet kiemend is bevonden. Zijn beschrijvingen zijn heel kort en over een methode rept hij met geen woord. In 1877 verscheen van L. Eidam een stuk: „Die Keimung der Sporen und die Entstehung der Fruchtkörper bei den Nidularieen.“ Deze kreeg de sporen der

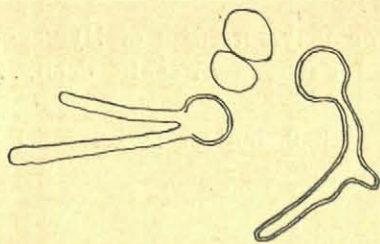


Fig. 2. Kiemende sporen van *Russula nigricans* uit reeds rottende exemplaren.

Nidularieen kiemende en nu zou men uit den titel opmaken dat hij uit die kiemende sporen zijn mycelium en vruchtlichamenreeg kreeg. Doch dan vergist men zich want (in zijn tijd was de rein-kultuurmethode nog niet bekend) de uit de sporen verkregen kultuur verontreinigde en daarom zocht hij in 't bosch maar naar jonge vruchtlichamen wier ontwikkeling hij nu thuis kon vervolgen!

Zeër belangwekkend zijn de van veel lateren datum zijnde beschrijvingen van R. Falck, over de sporenkieming in zijn beide stukken „die Sporenverbreitung bei den Basidiomyceten und der biologische Wert der Basidie“ en „Die Cultur der Oidien und ihre Rückführung in die höhere Fruchtkörper bei den Basidiomyceten“.

Lindau zegt in het bekende systematiekboek van Engler en Prantler: „Natürliche Pflanzenfamilien“ dat alle Ascomyceten-sporen kiemen.

Dan volgen ten slotte de breede onderzoeken van Prof. Oscar Brefeld die al zijn ervaringen daaromtrent heeft neergelegd in zijn werken: Bot. „Untersuch über Schimmelpilze“ en „Untersuch aus dem gesamt Geb. der Mykologie“, verscheidene dikke deelen vol, die, wel is waar wel wat heel uitvoerig, om niet te zeggen wat taai zijn om te lezen, maar toch zeer zeker iemand opwekken om

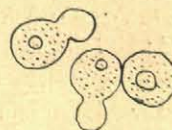


Fig. 3. In humus-decoct tot een kiemblaasje kiemende sporen van *Amanita mappa*.

zijn werk na te volgen en voortzetten. Hij heeft van de 200 soorten van echte paddenstoelen, die hij op de kiembaarheid der sporen onderzocht, 160

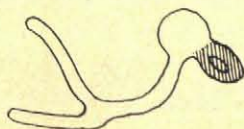


Fig. 4. Spoor van de bruin-sporige: *Galera hypnorum*; kiemende, eerst met een kiemblaas.

kiembaar gevonden doch.... deze behoorden meest allen tot de houtbewonende soorten. Volgens hem brengen de op en in den grond (truffels) levende paddenstoelen geen kiembare sporen voort. Hij voegt er bij, dat ze misschien na een rustperiode tot kieming te brengen zijn. Aangezien nu de meeste echte paddenstoelen behooren tot de op den grond levende soorten, zouden we hier volgens Brefeld's overtuiging kunnen zeggen, dat al die duizenden mooie

natuurgewrochten voor niets hun sporen produceeren!

Na Brefeld is er op de verschillende Laboratoria van Europa en Amerika nog vrij veel in de hogere zwammen gewerkt, echter niet bepaald meer met 't doel om de sporen op haar kiembaarheid te onderzoeken.

Zoo onderzocht J. Fuchs ¹⁾ eenige humuspaddenstoelen op hun mycorrhiza met boomen en vertelt hij, dat hij o. a. de sporen kiemende kreeg van 2 echte humuspaddenstoelen, n.l. van een *Tricholoma* en een *Lactarius*soort. Echter het mycelium dat volgens hem uit de sporen groeide, stierf spoedig af. Een Amerikaansche dame, miss Ferguson, kreeg wat nog nooit iemand vóór haar gelukt is, de sporen van *Agar. campestris* kiemende, door dat zij tusschen de sporen stukjes weefsel van dien paddenstoel bracht!

G. R. Lyman, geeft in zijn „Culture studies on polymorphism of *Hymenomyces*“ dat hij 70 verschillende paddenstoelen uit sporen kweekte, doch... deze behoorden allen weer tot de houtzwammen.

En nadat ik nu al deze collega's geraadpleegd had, besloot ik zelve eens een uitgebreid onderzoek naar die kiembaarheid in te stellen.

Is het voor 't kweken van paddenstoelen noodzakelijk te werken op en met materiaal van een Laboratorium, niet alzoo, voor kiemingsproeven waarvoor een ieder zich bij zich thuis kan inrichten.

Volgen's Brefeld's methode maakte ik gebruik van de z.g.n. „vochtigekamers“. Hiervoor heeft men noodig een voorwerpglas, een glazen ring en een dekglasje 24: 32 mM. De ring wordt met een weinig vaseline vastgemaakt op 't voorwerpglasje en 't dekglasje later eveneens met vaseline op den ring vastgekleefd tot afsluiting van de lucht. Op dat dekglasje in de z.g.n. hangende druppel van de een of andere vloeistof worden nu de te onderzoeken sporen gebracht. Een druppel water in den ring

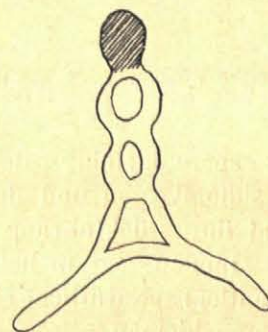


Fig. 5. Met groote kiemblaas kiemende spoor van *Psatyrella disseminata* (een zwartsporige).

¹⁾ Über die Beziehungen von Agaricineen und anderen humusbewohnende Pilzen zur mycorrhizenbildung der Waldbäume.

op 't voorwerpglas gebracht, behoedt de kultuur voor uitdroging. Onder het microscoop kan men zoodoende de geheele ontkieming van de sporen volgen.

Brefeld ging voor zijn kiemingsproeven altijd uit van één enkele spoor, doch daar 't mij op den duur gebleken is, dat steriele en fertiele sporen gemengd voorkomen, nam ik daarvoor meerdere, meestal zelfs vele sporen, die ik op een straks te beschrijven manier, van het rijpe vruchtlichaam op 't dekglasje opving.

Voor kiemingsvloei-stof werden natuurlijk al de door de boeken opgegevene als leidingwater, suikerwater, aangezuurd water enz. geprobeerd, doch het allerbeste beviel daarvoor de door hen niet vermelde kiemingsvloei-stof: pruimendecoct (een afkooksel van gedroogde pruimen gefiltreerd). Niet alleen is gebleken

dat deze zuur-zoete vloeistof een geliefkoosd voedsel voor de zwammen is, doch tevens houdt zij hare vijanden: bacteriën en gisten, die meer het zoete der aarde beminnen, van zich verwijderd.

En nu werd er geëxperimenteerd met de meest uiteenlopende paddenstoelensoorten, wel ruim 170 in getal. Natuurlijk werd er niet steeds op dezelfde manier gewerkt, en niet met maar één kultuur van dezelfde soort, doch met meerderen tegelijk. Alles werd in 't werk gesteld om kieming te verkrijgen. De vochtigekamers werden in ver-

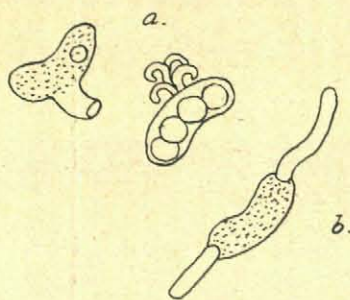


Fig. 7. Op tweeërlei manieren kiemende sporen van de trilzwam »Exidia glandulosa«. Bij a met z.g.n. Conidiën, bij b met gewone Myceliumdraden.

hoogde of verlaagde temperatuur, in 't donker [en in 't licht gezet enz. Echter... al die wijzigingen hielpen niet veel, ze kiemden of ze kiemden niet en dat wel over 't algemeen bij gewone kamertemperatuur en onder afsluiting van 't licht, na 1—4 dagen en daarna, enkele uitzonderingen buitengesloten, niet meer. Zoo als gezegd is was pruimendecoct het kiemende medium voor de houtpaddenstoelen en de humusdito's die wilden kiemen; echter, de meesten die daarin kiemden, deden

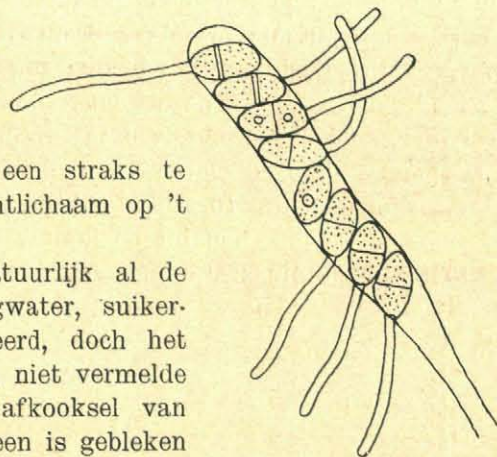


Fig. 6. Reeds in de Ascus kiemende sporen van de Ascomycete Peziza Willkommii (de veroorzaker van de Larix-kanker).

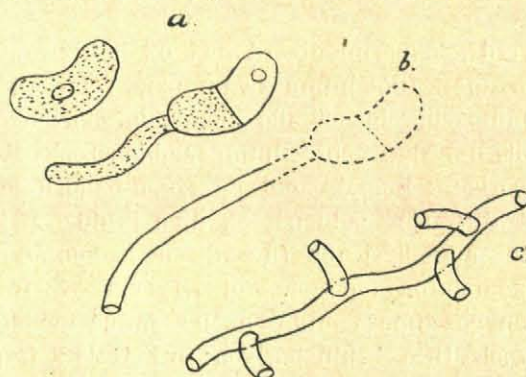


Fig. 8. Kiemende spoor van het Judasoor: Hirneola Auricula Judae. Bij b is de spoor zelf geheel door 't groeiende mycelium uitgezogen, dat zich spoedig gaat vertakken (c).

dat eveneens in leiding- water ofschoon minder vlug dan in het pruimennat. De echte mestpaddenstoelen kreeg ik echter pas tot kieming, dochtoen ook allen, nadat ik ze gebracht had in een aftreksel van paardenmest.

En 't resultaat was als volgend: op hun kiembaarheid werden onderzocht: *ten eerste* 154 Basidiomyceten, waarvan er 58 behoorden tot op hout of boomer groeiende soorten. Van deze houtzwammen kiemden er 42 dat is $\pm 70\%$. Van de overigen 96 behoorden er 6 tot de op mest groeiende soorten, die allen kiemden, en de andere 90 waren echte op den grond groeiende of humuspaddenstoelen, waarvan er slechts 10, dat is $\pm 11\%$, kiemden. *Ten tweede*: 19 Ascomyceten waarvan er 4 behoorden tot de houtzwammen, hiervan kiemden er 3, dus 75% en 15 tot de humuszwammen waarvan er 4, dat is $\pm 24\%$, kiemden. Totaal

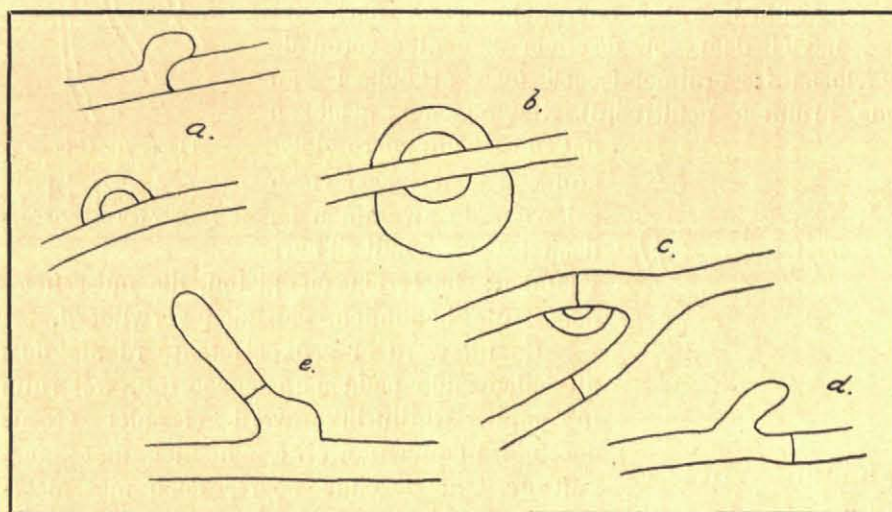


Fig. 9. Z. g. n. Lussen (Schnallen-cellen) van 't mycelium. Bij a b en c nog gesloten, bij d en e tot vertakkingen van 't mycelium uitgroeiend.

werd geëxperimenteerd met 62 houtzwammen, waarvan er 45, dat is ruim 71% en met 105 humuszwammen, waarvan er 15, dat is ruim 14% , kiemden. Onmogelijk is het alle kiemende soorten op te noemen en zal ik mij dus bepalen tot die der echte humuspaddenstoelen. Dit waren van de Basidiosporen: wit-sporigen: *Lepiota meleagris*, een paddenstoel, die in broeikassen voorkomt. *Collybia atrata*, een paddenstoel, dien ik op een kouden Decemberdag nog buiten vond. *Russula nigricans* (fig. 2), n. l. sporen uit reeds geheel zwarte, half verrotte exemplaren (sporen van frissche exemplaren kiemden niet). *Marasmius urens* een boschmarasmius en *Marasmius oreades*, de bekende weideheksenkring-paddenstoel. Drie bruinsporigen: n. l. *Galera hypnorum*, het kleine geel-bruine paddenstoeltje, dat zeer veel, en op mos groeiende, gevonden wordt; *Bolbitius vitellinus*, een minder algemeene paddenstoel van wegranden en *Pholiota praecox*, zooals de naam

SPORENKIEMING EN HET KWEEKEN VAN PADDENSTOELEN. 493

reeds zegt, een voorjaars holiota, die in weilanden en duinen vrij algemeen voorkomt. Van de zwartsporigen, de zeer algemeen zijnde, zoo fraaie kopergroene, kleverige *Stropharia aeruginosa*. Echter niet alle exemplaren van deze paddenstoelen hebben kiembare sporen, ik vond er velen bij, wier sporen de kieming weigerden. Dan nog de sporen van de kleine stinkzwam: *Phallus caninus*. Van de Ascomyceten de twee onderzochte morielje soorten: *Morchella esculenta* en *rimosipes* die, even als de 3e kiemende en minder algemeene voorjaarszwam uit de duinen, *Verpa digitaliformis*, tot de echte humuspaddenstoelen behooren en toch reeds in water tot kieming te brengen waren. De vierde kiemende Ascomyceet is de, op afgevallen dennennaalden groeiende, zwarte *Peziza nigrella* en al die andere, in onze bosschen, weilanden enz. ieder jaar zoo sterk vertegenwoordigde paddenstoelengeslachten, als *Amanita*'s, *Lepiota*'s, *Russula*'s, *Tricholoma*'s, *Lactaria*, *Collybia*'s, *Hygrophori*, *Cantharellen*, alle rose en de meeste bruin-sporigen en vele zwartsporigen, de boletussoorten, benevens alle stekel-, koraal- en stuifzwammen waren, voor zoover ik ze onderzocht heb, niet tot ontkieming te brengen, ook niet, wat ik reeds met enkelen geprobeerd heb, nadat de sporen een rusttijd hadden doorgemaakt, wat ook Brefeld en anderen zonder succes reeds gedaan hebben.

Haarlem, Dec. 1912.

CATHARINA COOL.

(Wordt vervolgd).

EEN MERKWAARDIG MOS.

(*Tetraphis pellucida*.)



EN ziet niet meer dan men weet". Dat is 'n uitspraak, waarvan de betrekkelijke waarheid zeker door iederen plantenverzamelaar ondervonden is. Soms zoeken we langen tijd te vergeefs naar een ons nog onbekende plant, en als ze eenmaal gevonden is, dan lijkt 't wel of alle zeldzaamheid plotseling heeft opgehouden, want we treffen onze nieuwe kennis aan op alle plaatsen, die maar eenigszins als groeiplaats geschikt zijn.

Meer nog dan bij 't zoeken naar zaadplanten, geldt dit bij 't zoeken naar mossen. Want hier vooral speelt de kennis van de geschikte groeiplaats een groote rol, en 't is voor een eenigszins geoefend mossenzoeker meestal niet zoo'n kunst, om op een oppervlak van enkele vierkante meters, mits de bodem gunstig is, een tamelijk aantal interessante soorten te verzamelen.

Nu zijn we (en dat is zeker in 't belang der studie) nog al geneigd tot schematiseren. In onze beknopte leerboeken worden van de mossen maar 'n paar typen behandeld, en onwillekeurig denken we dan, dat ook de andere soorten onder diezelfde typen gerangschikt kunnen worden.