

VIER JAAR MYCOLOGISCHE OBSERVATIES OP BRANDPLEKKEN

Tijdens excursies van de Nederlandse Mycologische Vereniging verwondert men zich wel eens over de voorkeur, die bepaalde paddestoelen voor brandplekken hebben. Bij de gesprekken, die dan ontstaan blijkt, dat men eigenlijk alleen maar de namen van een aantal specifieke brandplek-fungi kent en zich verder met het hoe en waarom niet inlaat. De heer Maas Geesteranus zei mij eens, dat hem eigenlijk juist de successie van deze fungi zo interessant leek. Prof. Oort heeft eens gezegd, dat vooral door amateur-mycologen haast altijd alleen maar punten van systematieke aard worden aangeroerd. Nu deed zich voor mij de kans voor, de fungi van een geheel andere kant te bestuderen. Ik kreeg namelijk de gelegenheid gedurende vier jaren een groot aantal brandplekken te observeren.

De heer Bas was zo vriendelijk mij attent te maken op het bestaan van een publicatie van P.M. Petersen (1970). Deze Deense auteur schrijft, dat er op het gebied van brandplek-fungi nog niet veel is onderzocht; hij vermeldt, dat het onderzoek zich het meest op chemische bodemanalyse gericht heeft terwijl veldwerk steeds te kort heeft geduurd en te weinig frequent is geweest.

Ik heb dit artikel in zeven hoofdstukken verdeeld. Hoofdstuk 1 Situatieschets, 2 Bespreking van de aangetroffen soorten, 3 Werkwijze op het terrein, 4 Waardering van de diagrammen, 5 Commentaar bij de diagrammen, 6 Samenvatting van verricht onderzoek betreffende brandplek-fungi en 7 Slotbeschouwing.

Ik heb er behoefte aan dr. R. A. Maas Geesteranus mijn dank te betuigen voor zijn adviezen betreffende de opzet van dit stuk en het corrigeren van de tekst. Dr. C. Bas dank ik hartelijk voor zijn hulp bij het determineren en het toezenden en beschikbaar stellen van literatuur over dit onderwerp.

1. SITUATIESCHETS

Het gebied, waar ik de brandplek-fungi heb bestudeerd is het Natuurreservaat "de Hoekenbrink" bij Diever (Dr.), waar in het vroege voorjaar 1968 een terrein van ongeveer 7,5 ha. begroeid met vliegdennen (*Pinus silvestris*) kaal werd gekapt. Het onbruikbare hout werd ter plaatse tot hopen opgestapeld en verbrand. Zo zijn er 175 brandplekken met een doorsnede van ongeveer 2 m ontstaan. Het is een vrij laag gelegen vlakte, temidden van dennenbos, die voor de oorlog 's winters zelfs blank stond. Later kwam dit door de lagere grondwaterstand niet meer voor. De bodem bestaat uit zand, terwijl in diepere lagen leem voorkomt. Het terrein is nu hoofdzakelijk met Struikhei (*Calluna vulgaris*) en Dophei (*Erica tetralix*) begroeid. Het kappen is blijkbaar uitgevoerd met de bedoeling de oude toestand zo veel mogelijk te herstellen, want er zijn geen dennen meer aangeplant. De dennen, die er voor het kappen stonden, zullen ongeveer 30 jaar oud zijn geweest. Van een echt bos was geen sprake, want er waren vele open plekken en de ondergrond bestond toen ook al uit heide.

2. B E S P R E K I N G V A N D E A A N G E T R O F F E N S O O R T E N

De fungi worden hier in chronologische volgorde besproken, terwijl de weinig bekende of kritische soorten van een beschrijving worden voorzien. De Basidiomyceten zijn gedetermineerd met Kühner & Romagnesi (1953) en Moser (1967), de Ascomyceten met Maas Geesteranus (1967 en 1969), Dennis (1968) en Moser (1963) tenzij anders vermeld. Ik heb de nomenclatuur aangehouden voor zover deze bij Moser (1967) en Maas Geesteranus (1967 en 1969) is te vinden.

1) *Peziza praetervisa* Bres. was de eerste soort, die ik er vond en wel op 19 mei 1968. Voor een beschrijving van deze bekerzwam kan ik naar de boven genoemde literatuur verwijzen. In het veld te herkennen aan de waterig violette kleur en de onregelmatig gelobde rand.

2) *Coprinus angulatus* Peck, beter bekend als *C. boudieri* Quél., is een veel voorkomende brandplek-fungus, waarvan de kale bruine hoed en de trapeziumvormige sporen verwisseling met andere *Coprinus* soorten uitsluiten. Dit inktzwammetje vond in op 25 mei 1968 evenals de volgende.

3) *Coprinus gonophyllus* Quél. was ook als typische brandplek-bewoner aanwezig. In jong stadium gemakkelijk aan zijn wit-korrelig uiterlijk te herkennen.

4) *Peziza echinospora* Karst. vond ik voor het eerst op 29 juni 1968. Evenals de vorige soorten was hij op weinig plekken en in klein aantal aanwezig. In jonge staat is de soort door de sterk ingerolde rand en de donkerroodbruine kleur gemakkelijk te herkennen. De stekelige sporen maken aan elke twijfel een einde.

5) *Rhizina undulata* Fr. kwam eind juni in zeer groot aantal opzetten. Het is een echte naaldhout-fungus. Later verscheen hij slechts aan de randen van de brandplekken en het volgend jaar enkele keren er zelfs buiten.

6) *Peziza trachycarpa* Currey was er alleen van juni tot juli 1968 op vrij veel plekken maar in klein aantal te vinden. Door zijn zeer donkerviolette kleur moeilijk te ontdekken. Eén keer vond ik een klit van enige tientallen aan elkaar vergroeide apothecia. De ronde wrattige sporen maken de determinatie gemakkelijk.

7) *Anthrachia melaloma* (Alb. & Schw. ex Pers.) Boud. was er ook. Vanaf 13 juli 1968. In mijn materiaal vond ik tussen de grote, ronde, bruine cellen van het excipulum met enige moeite dikwandige, bruine, stompe haren van $50 - 70 \times 8 - 10 \mu$. De toppen van de paraphysen waren verdikt en de wanden van die toppen ook.



Figuur 1: Verschillende verschijningsvormen van *Lyophyllum anthracophilum*.

8) Lyophyllum anthracophilum (Lasch) Lange & Siversten, bekender onder de naam Tephrocybe carbonaria (Vel.) Donk verscheen pas in de herfst van het 1e jaar en wel op alle brandplekken in grote hoeveelheden. Een zeer variabele soort; alleenstaand en lichtbruin, of in bundels en haast zwart en deze eigenschappen weer vermengd, de hoed is convex maar enkele keren ook Mycena-achtig, zodat ik zelfs dacht een andere soort te pakken te hebben. Over het algemeen hadden de exemplaren ronde sporen maar een kleine minderheid had de sporen ellipsoidisch. De moeilijkheid is, dat de verhouding rond- en ellipsoidsporigen zo variabel is. Op twee brandplekken in Robbenoord (Wieringermeer) bijvoorbeeld vond ik eens vele van deze paddestoeltjes. Ze waren veel donkerder dan die op de "Hoekenbrink" en hadden meestal ellipsoidische sporen. Deze moeten volgens Kühner & Romagnesi (1953:166) Tephrophana atratum (Fr.) K. & R. (= Tephrocybe atrata (Fr.) Donk) worden genoemd maar zij verzuimen de kleur te noemen. De rondsporigen noemen Kühner & Romagnesi Tephrophana sphaerosporum K. & R. (= Tephrocybe carbonaria (Vel.) Donk).

Nu vond ik mijn materiaal met ronde sporen in hetzelfde preparaat ook sporen met knobbeltjes. Volgens Moser (1967: 115) en Kühner & Romagnesi (1953: 167) is er een verwant soort met knobbelige sporen geheten Tephrocybe ambusta (Fr. ex Fr.) Donk. Josserand (1937: 182-190) heeft deze kwestie grondig onderzocht en komt na vergelijking van de beschrijvingen van Fries, Cooke, Quélet, Bourdot en vele anderen tot de conclusie, dat er slechts twee soorten moeten zijn en wel Collybia atrata met ellipsoidische sporen en Collybia ambusta met ronde sporen, die glad én knobbelig mogen zijn.

Vele jaren later hebben Lange & Siversten (1966: 208-209) deze zaak weer opgerold en komen na gedegen studie tot de slotsom, dat Tephrocybe atrata en T. carbonaria als één soort opgevat moeten worden. Wat betreft T. ambusta met de knobbelige sporen, zijn ze het eens met Josserand, zodat er nu maar één soort over blijft. Zij gebruiken de naam, die Lasch in 1829 heeft gegeven en die prioriteit verdient boven die van Fries. De nieuwe combinatie is dan geworden: Lyophyllum anthracophilum (Lasch) Lange en Siversten.

De veranderlijkheid in habitus van deze soort is in figuur 1 weergegeven.

9) Mycena galopus (Pers. ex Fr.) var. nigra (Fl. Dan.) (= leucogala: Cke = pullata Vel.) moet deze bijna zwarte, witmelkende Mycena wel zijn. Ik trof hem op mijn terrein op 3 nov. 1968 voor het eerst aan. Hij groeide op lang niet alle brandplekken en dan in klein aantal. Kühner (1938: 226) beschrijft deze variëteit als voorkomend op brandplekken. Moser (1949: 368), Egbert (1958: 37) en Petersen (1970: 31) hebben deze Mycena ook op brandplekken aangetroffen. Cejp (1930: 110) vindt "var. nigra zo interessant", dat hij een korte beschrijving laat volgen. Alleen vermeldt hij evenmin als enkele andere auteurs of deze paddestoel op brandplekken groeit.

10) Pholiota carbonaria (Fr.) Singer was er tegelijkertijd ook zeer sterk aanwezig. Deze soort is zo bekend, dat verdere bespreking niet nodig is.

11) Trichophaea abundans (Karst.) Boud. groeide er zeer veel in het 1e najaar, maar zakte daarna heel snel af.

12) Geopyxis carbonaria (Alb. & Schw. ex Pers.) Sacc. was toen ook in bescheiden mate aanwezig. Het typische aspect van dit paddestoeltje (steeltje met oranje bekertje) sluit verwisseling met andere soorten uit. Groeide vaak op verkoolde stukjes hout.

13) Peziza leiocarpa Currey had zijn plek in het 2e voorjaar en zomer na in de herfst van 1968 voor het eerst verschenen te zijn. Zijn grotere apothecium, bruine kleur en gladde sporen onderscheiden hem duidelijk van zijn verwant, P. trachycarpa.

14) Een Tricharia sp. vond ik op één plek in het voorjaar 1969 op 18 mei. Omdat ik niet tot een naam kon komen, vroeg ik raad bij de heer Maas Geesteranus, die me echter antwoordde het ook niet te weten en het ding als Tricharia sp. te zullen opbergen.

15) *Octospora humosa* (Fr. ex Pers.) Dennis trof ik het eerst op 13 juli 1969 aan. Hij kwam op zeer weinig brandplekken voor en hield stand tot en met 1970. Altijd tussen *Polytrichum* stonden deze door hun fel oranje opvallende Ascotjes.

16) Een nog onbeschreven *Hydropus* verscheen op zeer weinig plekken en met enkele exemplaren in juli 1969. Op het eerste gezicht een grijze *Omphalina*, maar in dit genus kon ik niet tot soort-bepaling komen. De heer Bas schreef, dat ik de soort het best in het geslacht *Hydropus* kon laten. Met de dierier cri op het gebied van *Hydropus*, een determineertabel van Moser (1968: 151), is deze fungus niet op naam te brengen. Hieronder de beschrijving.

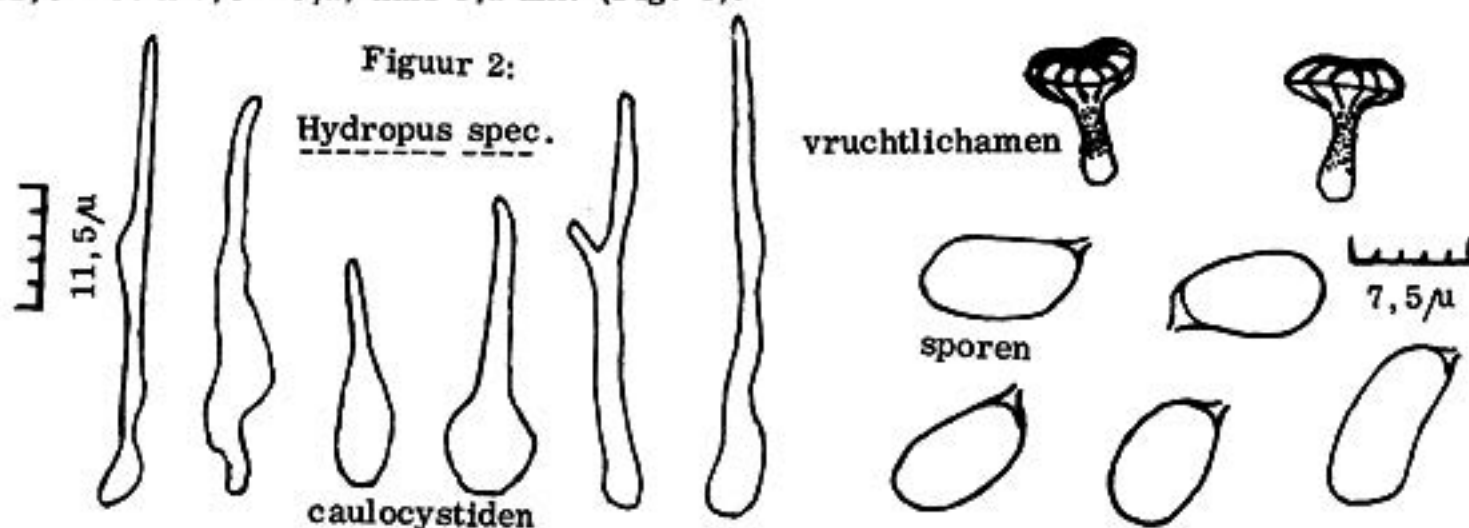
Hoed 4 - 6 mm in diameter, zwart gestreept, centrum bijna zwart, niet genaveld, maar oude exemplaren iets ingedrukt, kaal. Steel grijs, 1 mm dik, onder de loupe kort-harig, naar de basis verdikt. Lamellen aflopend, wijd uiteen, grijs. Sporen amyloid, glad, $9 \times 6 \mu$. Hoedhuid hymeniform. Caulocystiden $20-50 \times 7 \mu$, hals $2,5 \mu$ (Fig. 2).

Te gelegenertijd zal de heer Bas deze *Hydropus*, die hij eerder bij Petten en Breda heeft gevonden, beschrijven.

17) *Fayodia maura* (Fr.) Singer verscheen pas in het 2e najaar (12 okt. 1969) en zoals vele auteurs aangeven tussen *Lyophyllum anthracophilum*. Hiervan te onderscheiden door het grotere formaat, de duidelijke genaveldde hoed en de witte lamellen. Door Kühner & Romagnesi wordt hij bij *Omphalina ingedeeld*, zo ook door Cejp (1929: 45-46). Kühner in "le Genre *Mycena*" (1938: 535-537) beschouwde hem nog als een *Mycena* en maakte melding van een geheel witte variëteit, var. *alba*, welke ik op één brandplek heb gevonden. Deze auteurs en ook Hennig (1964: 176) schrijven, dat deze paddestoel niet alleen op brandplekken maar ook in naaldbossen voorkomt.

18) *Psilocybe bullacea* (Bull. ex Fr.) Kummer vond ik het 2e najaar op 26 okt. 1969 op twee brandplekken en in klein aantal maar in het volgend voorjaar was hij in veel grotere aantallen en op meer brandplekken aanwezig. Soms ook buiten de brandplekken en zelfs één keer in een heksenkring maar altijd (ook op de brandplekken) tussen *Polytrichum*. Omdat het een vrij onbekend ding is, hoewel, denk ik, niet zeldzaam, geef ik hier een beschrijving.

Hoed 10 - 25 mm in diameter, jong: kastanjebruin, later indien vochtig: zeer donkerbruin en indien droog: vanuit midden licht beige-bruin wordend, convex, rand gestreept. Hoedhuid indien vochtig: iets slijmig. Lamellen jong: lichtbruin met witte snede, ouder: zeer donkerbruin met purperen gloed, breed aangehecht of iets aflopend, vrij wijd uiteen. Steel jong: met vlokjes, ouder: kaal, van de zelfde kleur als de hoed, oud: hol, basis nauwelijks verdikt, bij aanraken zwart wordend, $20 - 50 \times 1,5 - 3$ mm. Sporen met kiemporus, eivormig, dikwandig, afgeplat, glad, in water bruin met violette gloed, $6,5 - 8,5 \times 4,5 - 6 \times 4,5 - 5,5 \mu$. Sporee bruin-violet. Cheilocystiden flesvormig, $22,5 - 30 \times 7,5 - 9 \mu$, hals 3μ dik. (Fig. 3).



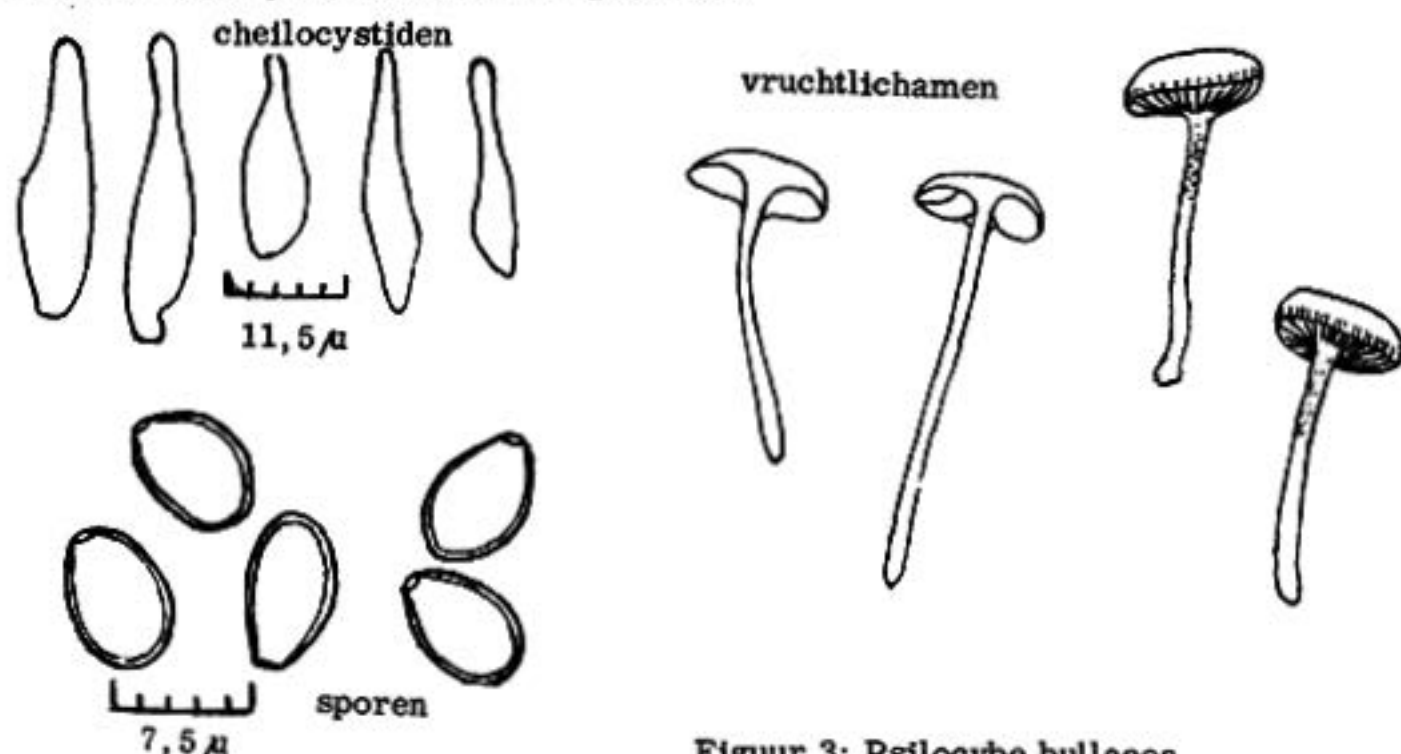
Met Moser (1967: 239) determinerend kom ik uit op *Psilocybe bullacea* (Bull. ex Fr.) Kummer, maar voor deze soort wordt een heel andere groeiplaats vermeld. *P. muscorum* Orton in dezelfde tabel heeft echter wél een overeenkomstige groeiplaats ("Frühzeitig auf schmelzwassergetränkten Heiden"). Nu beschrijft Barkman (1964:16) deze laatste soort als voorkomend in Jeneverbesstruwelen en verwijst naar Orton. Door de heer Barkman aan mij gezonden materiaal heb ik met mijn vondst vergeleken en vond duidelijke verschillen; mijn brandplek-*Psilocybe* is groter en heeft kleinere sporen van andere vorm. Met de tabel van Orton (1960: 225) determineer ik mijn materiaal als *Deconica bullacea* s. Ricken (= *atrurufa* s. Möller). Determineer ik met de tabel van Kühner & Romagnési (1953: 338) dan kom ik uit op *Psilocybe atrorufa* (Fr. ex Schaef.) Zij maken melding van de dikwandige sporen en de aftrekbare, slijmige hoedhuid. Moser echter vindt, dat *P. atrorufa* geen slijmige hoedhuid heeft. Singer (1962: 547) stelt *P. atrorufa* gelijk aan *P. montana* (Pers. ex Fr.) Kummer en geeft een fotografische afbeelding van zijn sporen (Pl. 12). De sporen van mijn materiaal gelijken prachtig op de sporen op deze foto. Met Ricken (1920: 151) en Hennig (1967: 312) kom ik ook op *P. bullacea* uit.

Dit alles overwegende lijkt het mij het beste mijn vondst *P. bullacea* te noemen, omdat ik vind, dat het formaat van mijn paddestoel en de grootte van de sporen de doorslag geven. De heer Bas kon het hier wel mee eens zijn.

19) *Galerina pumila* (Pers. ex Fr.) M. Lange ex Sing. was een nieuwe verschijning op 5 mei 1970, dus het 3e voorjaar. Later niet weer aangetroffen. Hij kwam in groepjes op een klein aantal brandplekken voor, altijd tussen de *Polytrichum*.

20) *Gyromitra esculenta* (Pers. ex Krombh. Fr. groeide toen ook op het terrein en met slechts één exemplaar buiten de brandplekken, waaruit blijkt, dat deze toch het speciale milieu prefereert. Maas Geesteranus (1967: 13) vermeldt, dat deze zonder voorzorg niet eetbare paddestoel in overvloed is waargenomen na het afbranden van een dennenbos.

21) *Scutellinia scutellata* (L. ex St-Amans) Lamb. was in het 3e voorjaar op maar één brandplek aanwezig maar met veel exemplaren. Alleen Petersen (1970:30) heeft hem ook op brandplekken aangetroffen.



Figuur 3: *Psilocybe bullacea*

22) Het 3e najaar leverde nog vier andere soorten op en wel ten eerste *Omphalina pyxidata* (Bull. ex Fr.) Quél. Een zeer fraai en opvallend paddestoeltje. Hoed 1,5 - 3 cm in diameter, sterk genaveld, caramelkleurig, een beetje rossig, gestreept. Steel van gelijke kleur, hol, oud: samengedrukt, kaal, 15 - 30 x 3 - 5 mm. Lamellen zeer lichtbruin, sterk aflopend, wijd uiteen. Geur noch smaak. In kleine groepjes tussen het mos *Funaria*.

23) Ten tweede *Ripartites tricholoma* (A. & S. ex Fr.) Karst. var. *pumila* Métrod. Beslist veel kleiner dan de gewone *R. tricholoma*, die ik ken van Robbenoord. Kühner & Romagnesi geven een beschrijving, die met mijn vondst overeenkomt (1953: 175).

Hoed 5 - 12 mm in diameter, wit, vezelig, vooral aan de rand, convex. Steel 15 x 1 - 2 mm, wit berijpt (vooral aan de top) op beige ondergrond. Lamellen aflopend, dicht opeen, zeer lichtbruin, dun. Sporen bijna rond, stekelig, 4 - 4,5 x 3 - 3,5 μ , met apiculus. Cystiden op de steel dunwandig, langwerpig, variabel, ongeveer 25 x 7 μ .

Ik trof op één brandplek enkele exemplaren aan.

Petersen (1970: 50) behandelt deze en de vorige als brandplekfungi terwijl ik bij niemand anders deze groeiplaats vermeld vind.

24) *Hebeloma cylindrosporum* Romagnesi was wel de belangrijkste vondst van deze periode. Deze is n.l. pas kort geleden door Romagnesi beschreven (1965:328-330). De heer Bas had hem al in 1960 gevonden. Het merkwaardige van deze *Hebeloma* is, dat de sporen een losse exospore hebben. Hij groeide op een klein aantal brandplekken met gemiddeld 10 exemplaren. Ik vond de soort voor het eerst op 3 okt. 1970. Hij lijkt op *H. mesophaeum* maar de sporen en de kleinere cheilocystiden maken verwisseling onmogelijk.

Hoed tot 5 cm in diameter, slijmig, convex, centrum kastanjebruin, rand zeer lichtbruin. Steel 15 - 30 x 3 - 5 mm, top wit, bijna geheel berijpt, basisbruin wordend, rest zeer lichtbruin. Geen cortina te vinden maar Romagnesi deelt hem toch in bij de velumbezitters. Lamellen licht grijs-bruin, dicht opeen, later bruin en bruinvlekkend. Smaak weinig bitter. Geur geen of ietsje melig. Sporen 10,5 - 13,5 x 4,5 - 6 μ , met wratjes en losse exospore. Cystiden 20 - 30 x 4 - 7 μ , gekromd cilindrisch. Romagnesi vermeldt als groeiplaats zandige naaldbossen. De heer Bas vond hem in een leemkuil (Fig. 4).

25) Als dwaalgast trad nog op *Peziza badia* Pers. ex Mérat op één plek met vrij veel exemplaren tussen het mos *Polytrichum*. Egbert (1958:38) heeft hem ook op brandplekken gevonden.

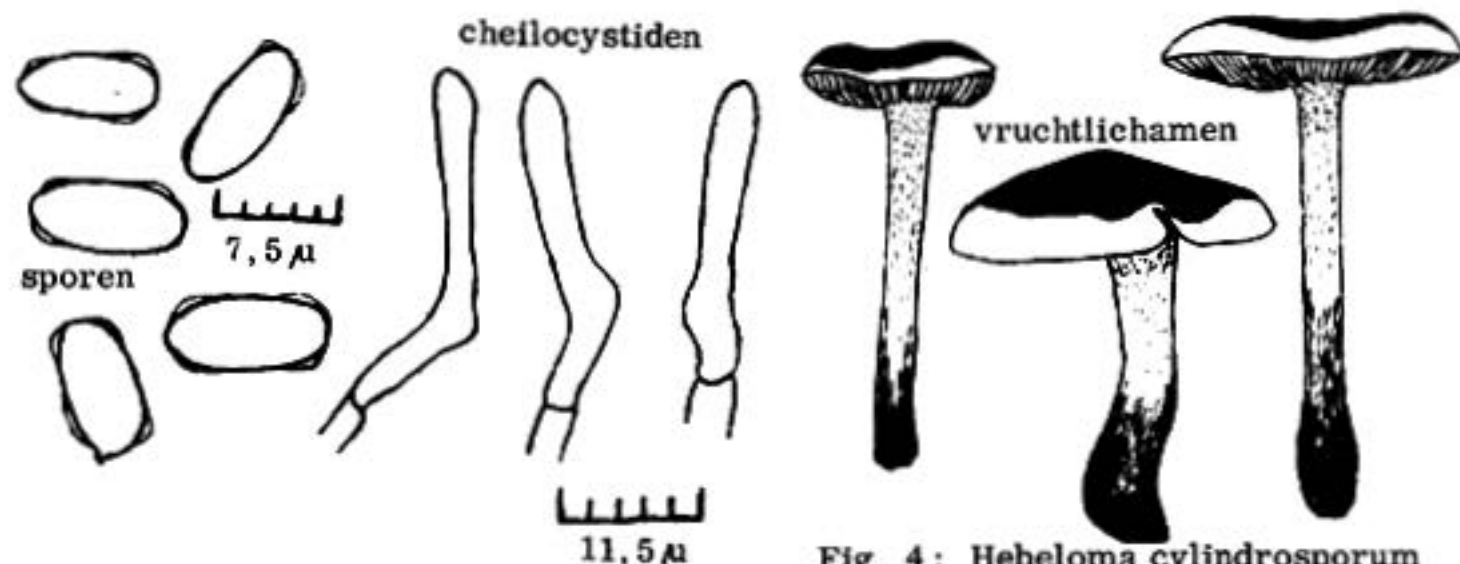
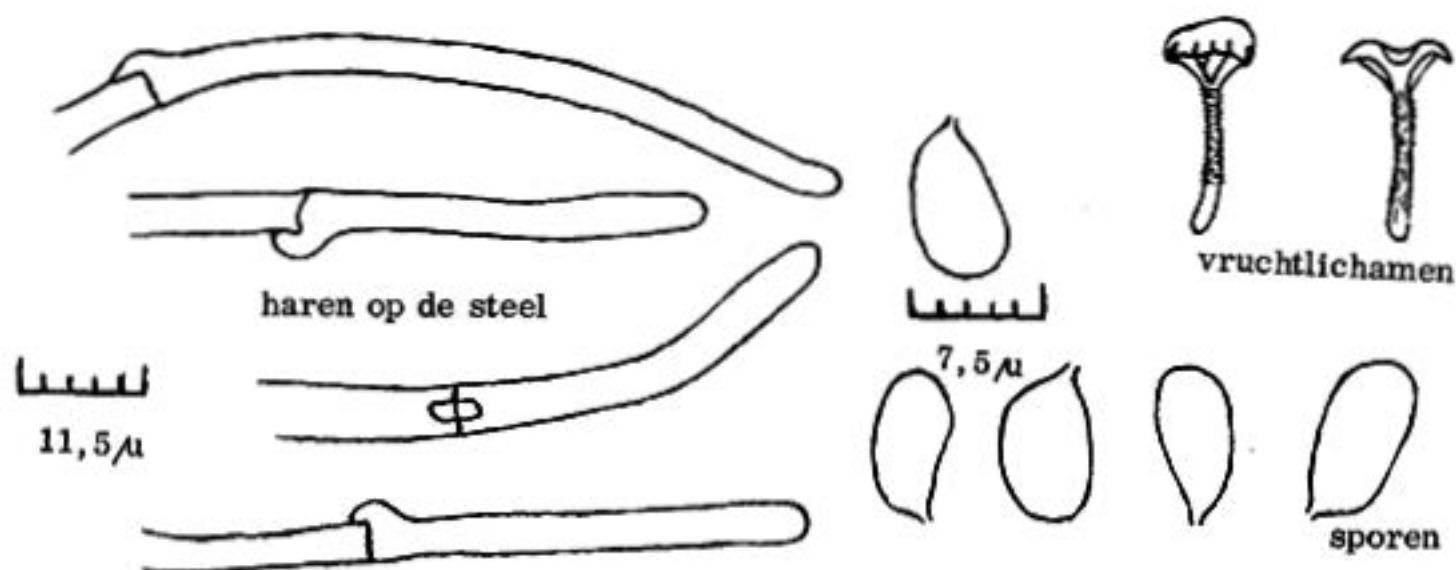


Fig. 4: *Hebeloma cylindrosporum*

Figuur 5: Omphalina velutipes

26) Het 4e jaar leverde nog twee andere soorten op maar het waren geen specifieke brandplek-bewoners. Eind juni 1971 trof ik een kleine *Omphalina* op slechts één zeer mosrijke plek aan met behalve *Polytrichum* en *Funaria* ook een Lichene-soort.

De beschrijving is als volgt: Hoed tot 12 mm in diameter en tot 7 mm hoog, grijs-bruin, genaveld, gestreept, rand jong ingerold. Vlees wittig. Steel tot 15 - x 1,5 - 2 mm, bruin met witte haartjes, dicht bezet, gevuld, niet licht breekbaar. Lamellen wijd uiteen, dik, soms gevorkt, sterk aflopend, lichtbruin, geaderd. Hoedhuid met geïncrusteerde hyphen met gespen, sporen 7 - 10 x 4,5 - 5 μ, niet amyloid, steel heeft eigenlijk in lengterichting een duplex-structuur, met loupe al te zien, in centrum bruine hyphen en naar buiten een laag van hyaline haren met gespen loodrecht gericht op de lengte-as. Deze haren zijn langer dan 100 μ, 4 - 7 μ breed en cilindrisch. Er stonden ongeveer 15 exemplaren maar in november 40 à 50. Ook werden toen nog twee andere plekken door deze *Omphalina* bewoond. Deze plekken waren rijkelijk met mos begroeid en ook met dezelfde Lichene-soort. (Fig. 5).

De heer Bas schreef mij, dat er een *Omphalina velutipes* beschreven was, die het meest met mijn soort overeenkomt. Alleen wijken bij de soort van Orton (1960:337) de haren op de steel af van die in mijn materiaal door hun kortere, bredere en andere habitus, n.l. tot 80 μ lang en 8 - 12 μ breed met knotsvormige top, die tot 20 μ breed is. De heer Bas meende, dat mijn vondst wel *Omphalia velutipes* Orton, maar met een vraagteken, genoemd zou kunnen worden.

27) Op de laatste dag, 13 nov. 1971, dat ik het terrein bezocht, vond ik zo-
waar nog een soort en wel *Clitopilus hobsonii* (Bk. & Br.) Orton, misschien beter bekend onder de naam *Clitopilus pleurotelloides* (Kühn) Joss. Een steelloos paddestoeltje van 5 - 20 mm diameter, zijdelings of ruggelings vastgehecht aan grond, mos, (*Polytrichum*) of stukjes hout en kool. De kleur is vuilwit, oppervlak iets vezelig met de loupe, lijkt op een *Crepidotus* maar de lamellen zijn lichter van kleur. De sporen maken de determinatie van het genus eenvoudig, ribben in de lengterichting en het bovenaanzicht 6 - of 8 hoekig, 7 - 9 x 4,5 - 5,5 μ.

Hij kwam op een klein aantal brandplekken voor met vrij veel exemplaren steeds in *Polytrichum*.

Orton (1960: 188) beschrijft het paddestoeltje uitvoerig, waarbij hij aantoon, dat de naam *C. hobsonii* prioriteit heeft boven *C. pleurotelloides*.

De heer Bas vertelde, dat dit zwammetje niet zeldzaam is en altijd op voedselrijke plaatsen als afvalhopen e.d. of erg verrot hout groeit.

3. W E R K W I J Z E O P H E T T E R R E I N

Met mijn onderzoek trachtte ik een indruk te krijgen van de tijd van verschijnen van de fungi, van het percentage bezette brandplekken en van het aantal exemplaren van iedere soort per brandplek. Bovendien hoopte ik na verloop van enige jaren een idee te kunnen krijgen van de veranderingen in een brandplek, die het milieu juist wél of juist niet voor een bepaalde soort geschikt maken.

Door het grote aantal brandplekken was het mij niet anders mogelijk dan aantallen te schatten. Het zou ideaal geweest zijn, van elke plek afzonderlijk de soorten op te nemen, maar daarvoor ontbrak mij de tijd. Bovendien zou dit ook daarom niet uitvoerbaar zijn geweest, omdat eventuele herkenningstekens in het veld zonder twijfel door publiek verwijderd of, bij wijze van grap, verwisseld zouden zijn, terwijl het in kaart brengen van de brandplekken door de onregelmatige ligging op het terrein moeilijkheden opleverde.

Nu is dit schatten toch minder onnauwkeurig dan men op het eerste gezicht zou verwachten, want naast het in gedachten registreren van het aantal plekken, waar een bepaalde soort wél voorkomt, krijgt men ook een indruk van het aantal, waar hij niet voorkomt. Bovendien, indien er drie plekken uit een groep van tien bewoond zijn en nog eens drie uit een andere groep van tien, dan is de verhouding 1 op 3 heus wel maatgevend voor de frequentie van de soort op het gehele terrein.

Verder heb ik getracht per bezoek ook het gemiddelde aantal vruchtlichamen van een soort per brandplek te schatten en ook dit is binnen zekere grenzen heel goed mogelijk.

Met de hierboven aangeduide gegevens zal dus gewerkt moeten worden.

4. W A A R D E R I N G V A N D E D I A G R A M M E N

Met een grafiek van het gebruikelijke type kunnen slechts twee variabelen tegen elkaar worden uitgezet. Het doel is echter behalve tijd, aantal bewoonde brandplekken en aantal per soort op iedere plek, ook de successie in beeld te brengen. Er zal dus met een andere methode moeten worden gewerkt.

Omdat van iedere soort drie variabelen zijn weer te geven, kan de verkregen figuur nooit een lijn worden. Voor iedere soort afzonderlijk heb ik op de verticale as de tijd van verschijnen uitgezet, waardoor de twee andere variabelen n.l. aantal bewoonde brandplekken en gemiddeld aantal vruchtlichamen per brandplek, twee-dimensionaal weergegeven moeten worden. Plaats ik dan de afzonderlijke diagrammen van iedere soort op de horizontale as naast elkaar in volgorde van verschijnen, dan heb ik ook de successie in beeld gebracht. Gedurende de tijd, dat ik op het terrein de waarnemingen verrichtte, kreeg ik al de indruk, dat het verloop van de Ascomyceten sterk verschilde van dat van de Basidiomyceten. Daarom heb ik van beide groepen afzonderlijke diagrammen gemaakt, want ik wilde wel eens zien, of deze veronderstelling juist was. Diagram 1 betreft de Ascomyceten en diagram 2 de Basidiomyceten. De Arabische cijfers op de horizontale as komen overeen met de nummers, die ik in het hoofdstuk 2 aan iedere soort heb gegeven. De Romeinse cijfers op de verticale as stellen de periode van voorkomen voor: I is het 1e voorjaar, II het 1e najaar, III het 2e voorjaar, IV het 2e najaar, enz. t/m VIII het 4e najaar. Nu moet nog het percentage bewoonde brandplekken en aantal exemplaren per plek en per soort weergegeven worden. Deze twee waarden kunnen tegelijk uitgebeeld worden door, op de plaats overeenkomend met de tijd van verschijnen boven het nummer van die soort, dat op de horizontale as staat, een rechthoek te tekenen, waarvan de lengte in horizontale richting het percentage bewoonde brandplekken weergeeft en de lengte in verticale richting het

Diagram 1 Ascomyceten: 1 *Peziza praetervisa*, 4 *Peziza echinospora*,
 5 *Rhizina undulata*, 6 *Peziza trachycarpa*, 7 *Anthracobia*
melaloma, 11 *Trichophaea abundans*, 12 *Geopyxis carbonaria*,
 13 *Peziza leiocarpa*, 14 *Tricharia* sp. 15 *Octospora humosa*,
 20 *Gyromitra esculenta*, 21 *Scutellinia scutellata*, 25 *Pezizabadia*.

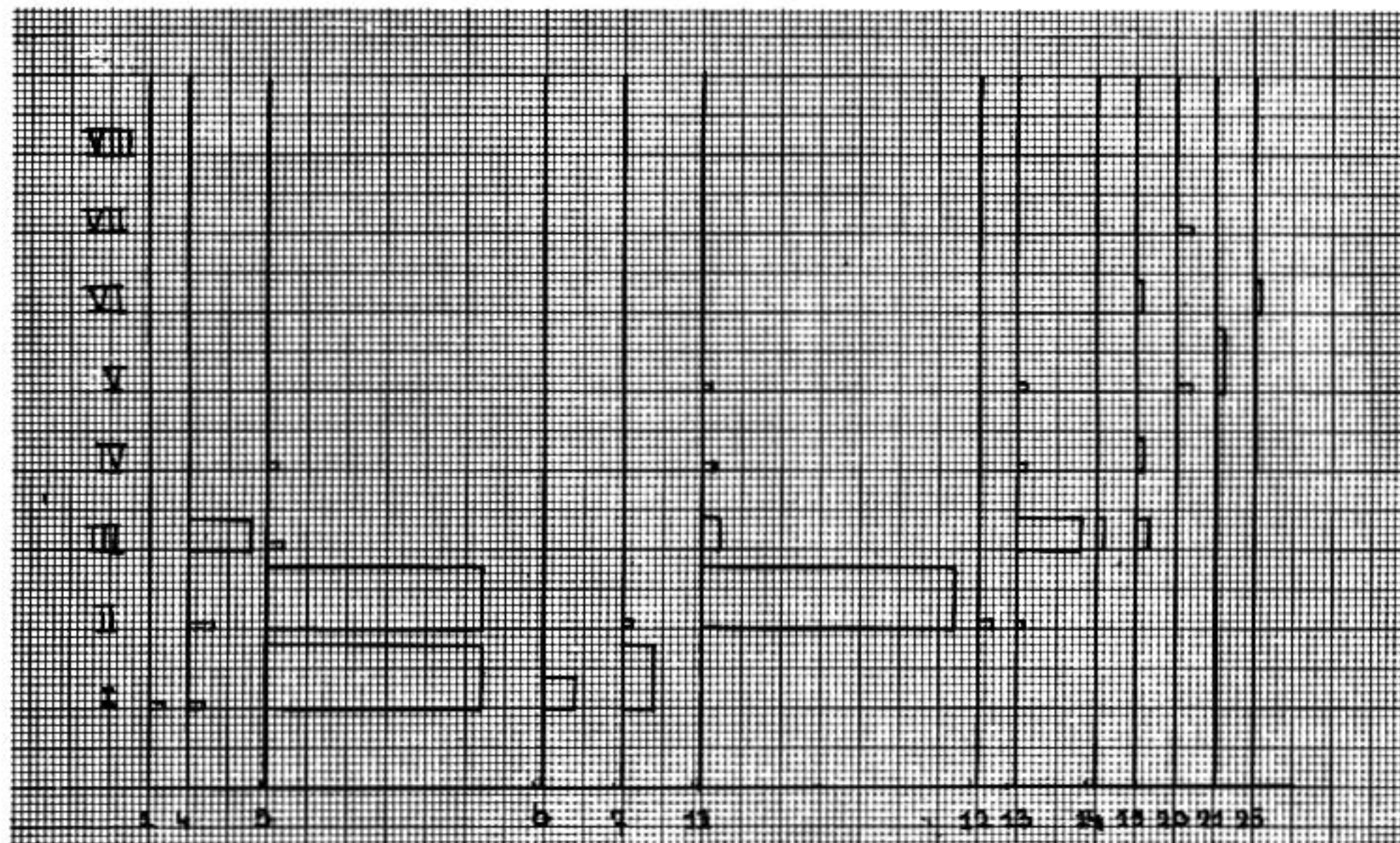
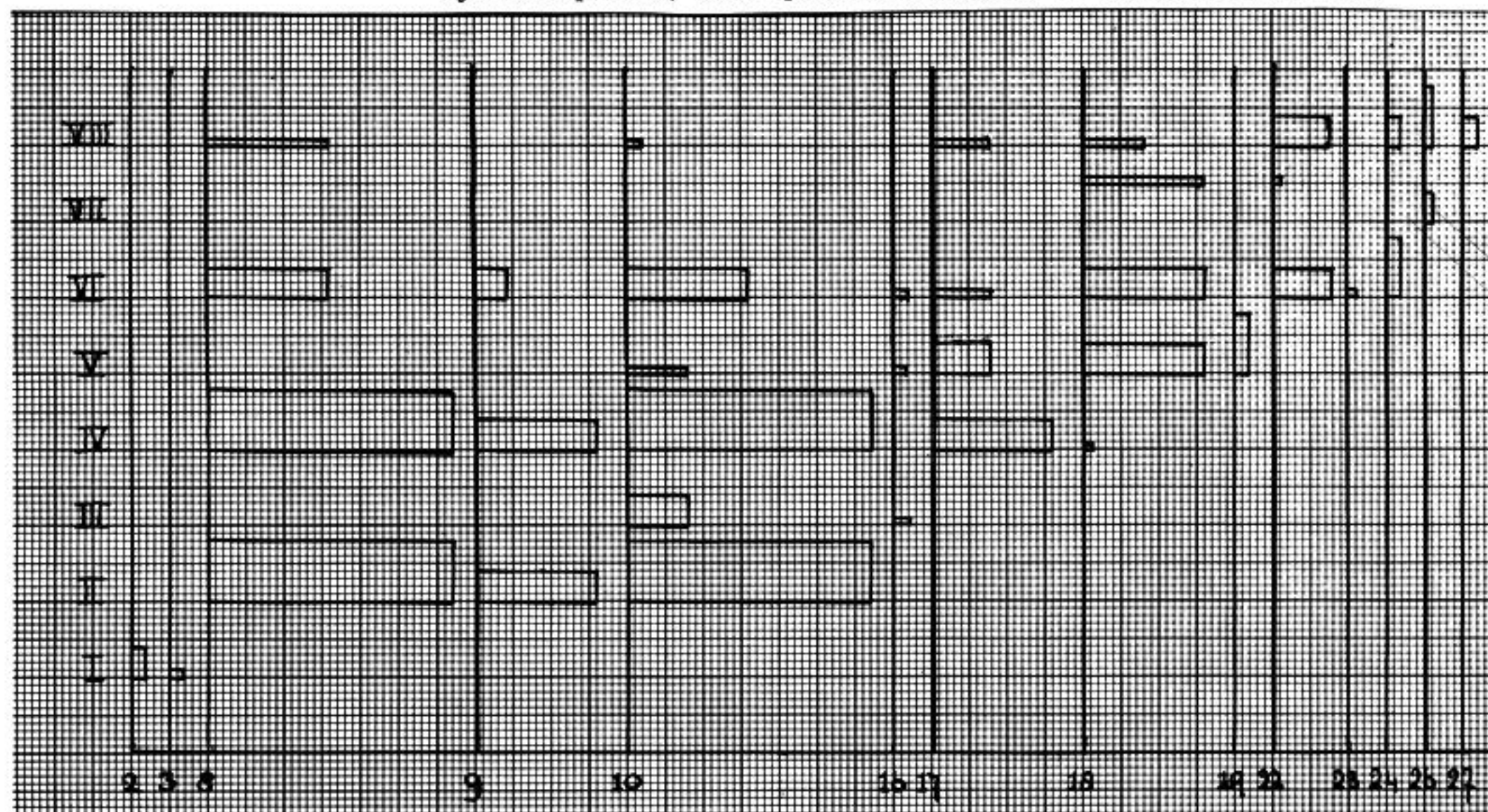


Diagram 2 Basidiomyceten: 2 *Coprinus angulatus*, 3 *C. gonophyllus*,
 8 *Lyophyllum anthracophilum*, 9 *Mycena galopus* var. *nigra*,
 10 *Pholiota carbonaria*, 16 *Hydropus spec.*, 17 *Fayodia maura*,
 18 *Psilocybe bullacea*, 19 *Galerina pumila*, 22 *Omphalina*
pyxidata, 23 *Ripartites tricholoma* var. *pumila*, 24 *Hebeloma*
cylindrosporum, 26 *Omphalina velutipes*, 27 *Clitopilus hobsonii*.



gemiddeld aantal exemplaren per brandplek. Omdat ik met schattingen werk, heb ik het percentage bewoonde brandplekken in groepen verdeeld: 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25% en 3%. 1 mm stelt 3% voor, 2 mm 6,25%, 4 mm 12,5%, 8 mm 25%, 16 mm 50% en 32 mm 100%.

De gemiddelde hoeveelheid exemplaren van een soort per brandplek heb ik in drie groepen verdeeld: 1 - 5 per plek, 5 - 20 en meer dan 20. Om nu in de figuur een duidelijk verschil tussen enkele en veel exemplaren uit te drukken, heb ik voor de respectievelijke hoogten van de rechthoeken 1, 4 en 8 mm genomen.

Ik heb willen bereiken, dat de lezer uit de diagrammen dezelfde indruk van aantallen en verdeling van brandplek-fungi krijgt, als ik tijdens mijn waarnemingen in het veld.

5. COMMENTAAR BIJ DE DIAGRAMMEN

De Ascomyceten blijken inderdaad een heel ander beeld te vertonen dan de Basidiomyceten. De Asco's leveren in het begin, d.w.z. als de brandplek nog jong is, de meeste soorten op, maar zij verdwijnen het eerst. Zij komen over het algemeen op minder plekken voor en met een kleiner aantal vruchtlichamen. In het 1e jaar verschenen er 8 Asco's en maar 5 Basidio's. In periode VI (3e najaar) waren er maar liefst 9 Basidio's te vinden en slechts 2 Asco's en met zeer geringe dekking. Brandplek-ascomyceten blijken in het voorjaar rijker aan soorten te zijn. Basidiomyceten daarentegen in het najaar. Over het algemeen is echter het verschil tussen voor- en najaar in paddestoelen-rijkdom op brandplekken opvallend gering.

Rhizina undulata blijkt na in het 1e jaar een overvloed gegeven te hebben zeer snel af te zakken, zo ook *Trichophaea abundans*. Merkwaardig is, dat de beide *Coprinus*-soorten zich slechts korte tijd lieten zien. Ook valt op, dat *Lyophyllum anthracophilum* (= *Tephra carbonaria*) en *Mycena galopus* var. *nigra* in geen enkel voorjaar zijn verschenen. De meeste fungi kwamen in de periode, waarin zij zich voor het eerst manifesteerden, het meest voor en zakten dan af, maar enkele begonnen zwak en zetten later goed door om natuurlijk uiteindelijk toch te verminderen.

Dwaalgasten, (no. 14, 15, 16, 19, 20, 21, 24, 25, 26 en 27) vestigen zich pas laat op brandplekken.

De Basidiomyceten handhaven zich veel langer op brandplekken dan Ascomyceten en komen op een veel groter aantal plekken voor. Omdat het oppervlak van de rechthoeken een maatstaf is voor het aantal exemplaren, kunnen we uit de diagrammen lezen, dat de Basidio's in veel grotere getale aanwezig zijn dan de Asco's.

6. SAMENVATTING VAN VERRICHT ONDERZOEK BETREFFENDE BRANDPLEK-FUNGI

Het blijft een intrigerende vraag, waarom sommige fungi zo'n voorkeur voor brandplekken hebben. Het meest voor de hand liggende verklaring is, dat de temperatuursverhoging iets met deze voorkeur heeft te maken. Hintikka (1960: 103-104) schreef, dat de temperatuur in de humuslaag tijdens de brand slechts tot 50-60° stijgt. Verwarming gedurende een half uur tot 60° verhoogde de kiemkracht van de sporen van *Coprinus angulatus* in belangrijke mate, veranderde niets aan die bij *Pholiota carbonaria* maar deed die bij *Fayodia maura* verloren gaan. Bij deze laboratoriumproeven bleek, dat bij verhitting van de voedingsbodem tot 80° de kiemkracht van de sporen van alle drie soorten brandplek-fungi werd vernietigd. Petersen (1970: 85-90) toonde aan, dat slechts *Ascobolus carbonaria*, *Peziza echinospora* en *P. praetervisa* voordeel van bodemverhitting hebben; bij andere soorten (zelfs *Rhizina undulata*) zou dit geen invloed hebben. Deze kwestie is eigenlijk nog weinig onderzocht.

Hintikka (1960: 104) vond, dat toevoeging van glucose in lage concentratie aan een voedingsbodem het fructificeren van het mycelium van brandplek-fungi sterk bevorderde. Dit was van paddestoelen in het algemeen al bekend en hij heeft het voor brandplek-fungi nog eens extra bewezen. Maar of dit verschijnsel iets met het optreden van pyrophiele fungi te maken heeft, is voor Hintikka niet zeker.

De zuurgraad wordt aangegeven in pH-waarden, waarbij zuur een lage pH-waarde heeft (b.v. 4,5), basisch een hoge (b.v. 10) en neutraal ongeveer 7. Nu vond Hintikka (1960: 101-102) bij vier brandplek-fungi, dat deze hun maximale groei bij een pH van 6,5 - 8,5 vertoonden. De betekenis hiervan wordt duidelijk door de interessante ontdekking van Petersen (1970:63), dat de pH van de aslaag onmiddellijk na de brand ruim 10 bedraagt, in 2 jaar echter zakt tot ongeveer 7,5 en daarna vrijwel constant op die hoogte blijft. Hij heeft gedurende 3½ jaar waarnemingen verricht. De pH van de humuslaag onder de aslaag neemt in deze tijd toe van 3,5 tot ongeveer 6 door de toename van zouten, die uit de aslaag naar beneden in de humus spoelen (Petersen, 1970: tabel 13). Na 40 weken blijken de zouten uit de aslaag weggespoeld te zijn, behalve de bicarbonaten, die na 3½ jaar nog aanwezig zijn (Petersen, 1970: fig. 20).

Een theoretische mogelijkheid voor het verschijnen van specifieke fungi op brandplekken is het wegvallen van de concurrentie omdat de brand ander fungusleven vernietigd zou hebben. Deze verklaring lijkt mij hier echter niet zeer waarschijnlijk, omdat op het door mij onderzochte terrein buiten de brandplekken zeer weinig soorten te vinden zijn.

Het is wel zo goed als zeker, dat chemische veranderingen met de daarbij gepaard gaande verschuivingen in pH de belangrijkste oorzaken voor het verschijnen van brandplek-paddestoelen zijn. Petersen heeft calciumcarbonaat op open plekken in het bos aangebracht en trof er na enige tijd brandplek-fungi aan (Petersen, 1970:71). Zelf heb ik op een plaats, waar het jaar daarvoor een betonmolentje gedraaid had, *Spaerosporella brunnea* gevonden, een specifieke brandplek-bewoner. Ook groeide er later *Omphalina pyxidata* al is dit geen obligate brandplek-fungus. Deze laatste trof ik ook eens langs een schelpenpaadje aan; het is duidelijk dat deze drie milieus iets gemeenschappelijks moeten hebben en dat kan alleen maar van chemische aard zijn.

Moser (1949) heeft gedurende slechts één jaar waarnemingen op brandplekken van sparrenhout en dennenhout verricht en deze vergeleken. Daarbij noemde hij het "Geopyxis carbonaria - Aleuria violacea Gesellschaft" typisch voor *Picea*-brandplekken en "Peziza leiocarpa - P. echinospora Gesellschaft" typisch voor *Pinus*-brandplekken. Dit komt overeen met mijn waarnemingen. Tevens verdeelde hij paddestoelen in het algemeen in vier groepen naar gelang hun gedrag ten opzichte van brandplekken.

Ebert (1958) heeft een paddestoelengemeenschap, *Geopyxidatum carbonariae*, beschreven, ook op waarnemingen gedurende één jaar gebaseerd. Beiden hebben lijsten van de aangetroffen soorten opgesteld.

Petersen deelt de brandplek-fungi naar gelang hun tijd van verschijnen in vier groepen in (1970: 83-91). Groep I komt ongeveer 7 weken na de brand, groep II 10 - 15 weken, III 20-50 en IV na 50 weken of meer. De successie verklaart hij door aan te nemen, dat de eerste ploeg saprophytisch van de gedode wortels leeft, de volgende van de afbraak van de humuslaag en de laatst verschijnende gebonden zijn aan de inmiddels opgekomen mossen.

Hij rekent bij de datering van het voorkomen van paddestoelen steeds in weken na de brand. Uit mijn onderzoek blijkt juist duidelijk een seizoen-voorkeur van de fungi. Alleen in het beginstadium van een brandplek heeft dit rekenen in weken wél zin; er is immers in de eerste 40 weken een sterk veranderende chemische samenstelling van de bodem.

Later heeft Petersen waarnemingen gedaan in een naaldbos, waar een brand heeft gewoed. Er was slechts overeenkomst in samenstelling van de fungi met die op brandplekken, op die plaatsen in het bos, waar de humuslaag was weggebrand (1971:246-247). Deze paddestoelen waren die uit de groep, die saprophytisch op gedode wortels leven. Op plaatsen, waar minder materiaal was verbrand, was de opkomst van brandplek-fungi gering. Alleen *Rhizina undulata* en *Peziza trachycarpa* waren ook daar sterk aanwezig (Tabel 3). De pH van de bodem van een verbrand bos bleek een lagere waarde dan die van brandplekken te hebben.

7. S L O T B E S C H O U W I N G

Hoewel dit onderzoekje slechts één brandplekken-terrein betreft, kunnen we toch wel enige conclusies trekken.

Allereerst valt op, dat de obligate brandplek-fungi juist in het eerste jaar verschijnen.

Basidiomyceten blijken zich veel langer te kunnen handhaven dan Ascomyceten; dit moet wel samenhangen met hun veel kleinere kieskeurigheid, hetgeen ook hieruit blijkt, dat zij een veel groter aantal brandplekken bewonen.

Opmerkelijk is, dat pas in het 3e en 4e jaar die paddestoelen verschijnen, die niet specifiek voor brandplekken zijn, terwijl hier juist de zeldzaamheden onder schuilen. De obligate gaan in die tijd in aantal verminderen. Het heeft dus zin gehad gedurende de lange tijd het voorkomen van fungi op brandplekken te onderzoeken.

Dit onderzoek heeft voor Nederland één nieuwe soort (nr. 26) opgeleverd, één 2e vondst (nr. 24) en één 3e vondst (nr. 16).

Tenslotte merk ik nog op, dat de ouderdom van een groep brandplekken aan de samenstelling van de op die tijd aanwezige paddestoelen te bepalen is.

S U M M A R Y

In the Province of Drente (Netherlands) in the neighbourhood of the village Diever investigations were carried out in an area of 7,5 hectares (roughly 18,5 acres) in which all the pine trees had been cut down. The branches had been heaped up in 175 piles irregularly distributed over the area and burned. During a period of four years the pyrophilous fungi occurring in the burned places and their succession were studied.

27 species were found including some interesting ones, such as *Hebeloma cylindrosporum* Romagnesi (Fig. 4), with calyptrate and long spores (Romagnesi 1965: 328-330), an undescribed *Hydropus* (Fig. 2), *Omphalina velutipes* Orton (1960:337 somewhat different is that the hairs on the stem are cylindrical and longer than 100 µ), *Psilocybe* (*Deconica*) *bullacea* (Bull. ex Fr.) Kummer (Fig. 3 a critical species), and *Clitopilus hobsonii* (Bk. & Br.) Orton (resembling a *Crepidotus* but with lighter gills and typical ribbed spores). These five species are not known to be typical of burnt places, and the same holds for *Galerina pumila* (Pers. ex Fr.) M. Lange ex Sing., and *Peziza badia* Pers. ex Mérat. *Fayodia maura* (Fr.) Singer var. *alba* (Kühner 1938: 537) was found only once.

Diagrams have been constructed in order to demonstrate the occurrence, succession, and frequency of the fungi in this area. The occurrence of Ascomycetes and Basidiomycetes is shown separately in diagrams 1 and 2. The time of appearance is plotted on the ordinate; the Roman I stands for the first spring, II for the first autumn, III for the second spring, and so on up to and including VIII for the fourth autumn. The figures on the abscissa stand for the species arranged in chronological order of appearance. Because of the great number of burned places which had to be visited it was only possible to work with regard to the number of places that were occupied

as to the number of specimens in each place. The length of the rectangles in horizontal direction indicates the percentage of the total number of burned places occupied by a certain fungus, the height indicates the average number of specimens. Six groups are distinguished, showing different dimensions horizontally and three vertically.

1 mm horizontally denotes the group in which 3% of the burned places are occupied, 2 mm denote the 6% group, 4 mm 12,5%, 8 mm 25%, 16 mm 50% and 32 mm 100%. 1 mm vertically indicates the average of 1 - 5 carpophores of a certain species per burned place per season, 4 mm equal 5 - 20, and 8 mm very numerous carpophores.

During the first year as many as eight species of Ascomycetes were found, as against only five Basidiomycetes. During the third autumn, however, nine species of Basidiomycetes were observed, and only two Ascomycetes, both in very small numbers. In springtime there appear to occur more Ascomycetes than do Basidiomycetes. Some species show a preference for certain seasons and especially during the first two years there was a strikingly greater number of species in spring.

Since the species are placed in chronological order of their appearance, it is possible to read their succession from the diagrams. The different aspects of the diagrams of the Basidio- and Ascomycetes are obvious. Basidiomycetes stay much longer and appear in greater numbers than do Ascomycetes. Obligate pyrophilous fungi appear during the first two years. Those which are not typical of burned places begin to appear in the second period of two years, replacing the obligate species.

The age of a group of burned places can be judged from the specific composition of fungi.

L I T E R A T U R

- | | |
|-----------------------------------|--|
| Barkman, J. J. (1964) | Paddestoelen in Jeneverbesstruwelen. In <i>Coolia</i> 11: 4-29. |
| Cejp, K. (1929 en 1930) | Revise Středoevropských Druhů Skupiny <i>Phthalia-Mucena</i> . Faculté des Sciences de l'Université Charles, Dfl II Část 1: 1-95, Část 2: 1-162. |
| Dennis, R. W. G. (1968) | British Ascomycetes. |
| Ebert, P. (1958) | Das Geopyxidatum carbonariae, eine carbophile Pilzassoziation. In <i>Zeitschrift für Pilzkunde</i> 24:32-44. |
| Hennig, B. (1964) | Handbuch für Pilzfreunde III. |
| Hennig, B. (1967) | Handbuch für Pilzfreunde IV. |
| Hintikka, V. (1960) | Zur Ökologie einiger an Brandplätzen vorkommender Blätterpilzarten. In <i>Karstenia</i> 5: 100-105. |
| Josserand, M. M. (1937) | Notes critiques sur quelques champignons de la Région lyonnaise. In <i>Bulletin Société mycologique de France</i> 53:175-230. |
| Kühner, R. (1938) | Le Genre <i>Mycena</i> . |
| Kühner, R. & Romagnesi, H. (1953) | Flore analytique des Champignons supérieurs. |
| Lange, M. & Sivertsen, S. (1966) | Some species of <i>Lyophyllum</i> , <i>Rhodocybe</i> and <i>Fayodia</i> with rough spores. Nomenclature and taxonomic position. In <i>Botanisk Tidsskrift</i> 62: 197-211. |
| Maas Geesteranus, R. A. (1967) | De Fungi van Nederland 2b Pezizales deel I. In <i>Wetensch. Meded. van de K.N.N.V.</i> no. 69. |
| Maas Geesteranus, R. A. (1969) | De Fungi van Nederland 2b Pezizales deel II. In <i>Wetensch. Meded. van de K.N.N.V.</i> no. 80. |
| Moser, M. (1949) | Untersuchungen über den Einfluss von Waldbränden auf die Pilzvegetation I. In <i>Sydowia</i> 3: 336-383. |

- Moser, M. (1963).
 Moser, M. (1967).
 Moser, M. (1968).
 Orton, P.D. (1960)
 Petersen, P.M. (1970)
 Petersen, P.M. (1971)
 Ricken, A. (1920)
 Romagnesi, H. (1965)
 Singer, R. (1962)
- Kleine Kryptogamengloria Band IIa, Ascomyceten.
 Kleine Kryptogamenflora Band IIb/2 Basidiomyceten.
 Über eine neue Art aus der Gattung *Hydropus* (Kühn.)
 Sing. In Zeitschrift für Pilzkunde 34: 145-151.
 New Checklist of British agarics and boleti.
 Part III. Notes on genera and species in the list.
 In Transactions British Mycological Society 43: 159-439.
 Danish Fireplace Fungi. In Dansk Botanisk Arkiv
27 (3).
 The Macromycetes in a Burnt Forest Area in Denmark.
 In Botanisk Tidsskrift 66: 228-248.
 Vademecum für Pilzfreunde.
 Etudes sur le Genre *Hebeloma*. In Bulletin Société
 mycologique de France 71: 321-344.
 The Agaricales in Modern Taxonomy.

J. Geesink
 Javastraat 17
 Den Helder.

BOEKBESPREKING

Peter Milan Petersen: *Danish Fireplace Fungi*, an ecological investigation on fungi on burns.

Dansk Botanisk Arkiv, Bind 27 Nr. 3. 1970.

Uitgegeven door Dansk Botanisk Forening, Gothersgade 130 1123 Copenhagen K.
 Prijs ongeveer f. 15,--

In deze uitgave wordt een drie jaar geduurd hebbend onderzoek op brandplekken in Denemarken beschreven. Negen terreinen met veel brandplekken zijn bezocht, waarbij steeds van iedere soort het voorkomen geregistreerd werd. De schrijver heeft twee soorten grafieken gemaakt: "Seasonal graphs", die het verband tussen het percentage bewoonde brandplekken en de maanden van het jaar weergeven en "Cumulative curves", die het verband tussen het percentage plekken en het aantal weken na de brand weergeven. Iedere soort heeft zo van ieder terrein zijn eigen grafiekje en bij de "Seasonal graphs" zelfs ook nog van ieder jaar. Hoewel hij alleen van de belangrijkste brandplek-fungi grafieken heeft, is dit grote aantal grafische figuren toch weinig overzichtelijk.

Van de brandplek-bodems heeft de schrijver uitgebreide chemische analyses gemaakt en deze op een overzichtelijke manier in grafieken en tabellen verwerkt. HCO_3^- - ionen blijken zich het langst te handhaven en de brandplek-bodem blijkt na de brand een hoge pH-waarde (dus basisch) te hebben, die gedurende het 1e jaar snel afneemt om daarna vrijwel constant op neutraal niveau te blijven.

Tot slot geeft hij zijn visie op de successie van de paddestoelen op brandplekken.

Het is ook voor de amateur-mycoloog, die veel van zijn vragen met betrekking op brandplek-paddestoelen beantwoord wil zien, een zeer interessant en leesbaar boekje. Met een beetje H.B.S. kennis van scheikunde is het geheel best te begrijpen.

J. Geesink.