OMGEVING WIJSTER (MYCOCOENOLOGIE)

E. Arnolds

Excursieleiding: E. Arnolds
Datum : 8 oktober 1993
Deelnemers : C. van Beusekom, E. Brouwer, H. van Dobben, H. Doing, H. Hut, J. Jansen, P. Ketner, E. Koole, M. Kooij, A. Kooijman, Th. Reijnders, G. de Roos, C. Swertz, K. Uilhoorn.

BIOLOGISCH STATION TE WIJSTER

De excursiegangers verzamelden zich op het Biologisch Station te Wijster, een buitenpost van de Landbouwuniversiteit Wageningen. Na omzwervingen langs verschillende vakgroepen is het Biologisch Station thans als geheel ondergebracht bij de leerstoel Bodembiologie van de pas opgerichte vakgroep Terrestrische Oecologie en Natuurbeheer. Er wordt beschrijvend onderzoek verricht aan de oecologie en verspreiding van paddestoelen (macrofungi) in Nederland, maar ook experimenteel onderzoek aan de oecologie van ectomycorrhizavormende schimmels, de rol van macrofungi in de strooisel-afbraak en de interacties tussen bodemfauna en schimmels. De aanzet van het mycologisch-oecologische onderzoek is gegeven door wijlen Jan Barkman. Daarnaast vindt er populatiebiologisch onderzoek plaats aan loopkevers, waarvan Piet den Boer de initiator was.

MYCOCOENOLOGIE

Er werd een korte inleiding gegeven over de mogelijkheden en moeilijkheden van het mycocoenologisch onderzoek. De methodiek is verwant aan vegetatiekundig onderzoek (Barkman, 1976; Arnolds, 1992). Voor de analyse van een bepaald biotoop wordt een zo homogeen mogelijk proefvlak uitgekozen, dat echter veel groter moet zijn dan bij vegetatieopnamen omdat (1) mycelia vaak een grote oppervlakte beslaan; al zijn de vruchtlichamen zelf klein, de individuen kunnen zeer omvangrijk zijn (tientallen m^2), (2) soorten vaak slechts zeer lokaal voorkomen en (3) alle microhabitats vertegenwoordigd moeten zijn. De gewenste oppervlakte loopt uiteen van ca. 500 m^2 in graslanden tot meer dan 1000 m^2 in bossen.

Mycocoenologie is afhankelijk van observaties aan vruchtlichamen. Mycelia onttrekken zich aan onze waarneming en kunnen niet geïdentificeerd worden (in de toekomst wellicht met moleculair-biologische methoden). Vruchtlichamen zijn in het algemeen kort levend (voor de meeste soorten 3-20 dagen); ze hebben per soort een karakteristieke periodiciteit en de aantallen fluctueren sterk van jaar tot jaar, vooral ten gevolge van variatie in weersomstandigheden. Dit betekent dat voor een representatieve mycocoenologische opname een proefvlak meerdere jaren bezocht moet worden (bij voorkeur 3-4 jaar) en binnen elk jaar een aantal keren (minstens drie keer per seizoen). Het maximum aantal vruchtlichamen dat op zekere dag gedurende de onderzoekperiode is aangetroffen, wordt in het algemeen beschouwd als de beste afspiegeling van het belang van een bepaalde soort in het onderzochte proefvlak (Barkman, 1976).

Macrofungi vervullen verschillende belangrijke functies in oecosystemen. De voornaamste functionele groepen zijn:

(1) Saprotrofe fungi die dood organisch materiaal afbreken, in het bijzonder resistente macromoleculen in de celwanden: lignine, cellulose, hemicellulose.
(2) Necrotrofe fungi op een levende gastheer, doden daarvan gedeelten die ze vervolgens afbreken. Het afstervingsproces van de gastheer, meestal een boom, kan tientallen jaren duren. Na diens dood kan de paddestoel saprotroof nog een tijd verder leven, in tegenstelling tot biotrofe microschimmels, die uitsluitend op levende gastheren kunnen leven.
(3) Ectomycorrhiza vormende schimmels die in mutualistische symbiose leven met levende wortels van de voornaamste inlandse en aangeplante boomsoorten en sommige struiken. De schimmel verzorgt een betere toevoer van water en mineralen, in het bijzonder P, en beschermt de wortels tegen het binnendringen van sommige pathogenen. In ruil ontvangt ze een deel van de asssimilaten van de boom.

Bij de interpretatie van mycocoenologisch onderzoek is het van belang om onderscheid te maken tussen soorten die oecologisch gebonden zijn aan de onderzochte vegetatie ('eigen soorten') en soorten die er toevallig in voorkomen of van buiten in doordringen ('vreemde soorten'). In graslanden behoren bijvoorbeeld saprotrofe fungi van houtige substraten (bijv. op hekkepalen, ingewaaide takken, begraven dennekegels) tot de oecosysteem-vreemde soorten, evenals ectomycorrhiza vormende paddestoelen van bomen en struiken, die met hun wortelstelsels tot ver in graslanden kunnen doordringen (Arnolds, 1992).

Het aantal soorten en vruchtlichamen kan in verschillende biotopen sterk verschillen. In totaal worden

in Nederland zo'n 3500 soorten aangetroffen. In de meeste bostypen kunnen per proefvlak meer dan 50 soorten worden aangetroffen, soms zelfs meer dan 150. Het aantal is meestal (veel) groter dan het aantal groene planten. Met name in voedselarme bossen die arm zijn aan hogere planten, kunnen paddestoelen zeer veel bijdragen tot een goede syntaxonomische indeling (bijv. Jansen, 1984). De laatste decennia echter kan een afname van een aantal soorten worden geconstateerd, met name van de ectomycorrhiza vormers. Dit wordt toegeschreven aan verhoogde stikstofdepositie (Termorshuizen, 1990). Het verwijderen van strooisel kan leiden tot een zeker herstel van de mycoflora.

Op de excursie is een vereenvoudigde vorm van mycocoenologie toegepast: de proefvlakken zijn veel kleiner en het tellen van de vruchtlichamen is slechts eenmalig. In de meeste proefvlakken is het aantal vruchtlichamen geschat met de volgende grove schaal R (rare): 1-5 exemplaren, O (occasional): 5-30, F (frequent): 30-100, A (abundant): meer dan 100 per 100 m^2. De resultaten zijn dan ook niet te vergelijken met die van meer volledige onderzoeken.

SCHEPPING

Als eerste terrein werd het privé terrein van 4,4 ha van de excursieleider bij de buurtschap Holthe onder Beilen bezocht (topografische kaart 17: 233,540). Het bestaat uit twee gedeelten, het 'oude' deel van 1,4 ha dat sinds 1975 in eigendom is en het 'nieuwe' deel van 3 ha dat in 1989 is aangekocht. Het oude gedeelte bestaat uit een schraal, mosrijk grasland op zwak golvend dekzand. De bovenste 25 cm van de bodem is matig humeus, daaronder 1-1,5 meter humusloos C zand op keileem. De vegetatie is daardoor zeer droogtegevoelig en kan in droge zomers bovengronds vrijwel geheel afsterven. Het grasland is spontaan ontstaan op een in 1978 verlaten aardappelakker en wordt thans gedomineerd door *Agrostis tenuis*, *Poa pratensis* en *Festuca rubra*, met daartussen ondermeer *Hypochaeris radicata*, *Hieracium pilosella*, *Jasione montana*, *Ornithopus perpusillus* en *Aphanes inexpectata*. De moslaag is zeer goed ontwikkeld en bestaat o.a. uit *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Brachythecium albicans*, *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum* en diverse *Cladonia*-soorten. Syntaxonomisch en ruimtelijk is het een overgang van het *Cynosuro-Lolietum* naar het *Agrostietum tenuis*. Verspreid staan enige aangeplante berken. Het terrein wordt het hele jaar begraasd door enkele Drentse heideschapen. In dit terrein werd de eerste mycocoenologische opname gemaakt.

Opname 1. Oppervlakte 10x10 m. Kruidlaag: hoogte 10 cm, bedekking 30%. Moslaag: hoogte 5 cm, bedekking 80%.

Saprotrofe fungi op humus en strooisel:	
Mycena leptocephala	A
Mycena avenacea	O
Mycena flavoalba	R
Marasmius oreades	R
Entoloma sericeum	R
Calocybe carnea	(R)
Fungi op en tussen mossen (relaties niet bekend):	
Rickenella fibula	F
Rickenella setipes	F
Psilocybe montana	O
Fungi op mest:	
Stropharia semiglobata	R
Ectomycorrhizafungi (met bomen buiten het proefvlak):	
Laccaria proxima	A
Naucoria bohemica	R

De meeste soorten in deze opnamen hebben een wijde amplitudo. De mycoflora bevat enkele kenmerkende paddestoelen van de Koelerio-Corynephoretea (*Psilocybe montana*) en Molinio-Arrhenatheretea (*Calocybe carnea*) (Arnolds, 1981) hetgeen de vermelde syntaxonomische positie ondersteunt. Opvallend is het talrijke voorkomen van de mycorrhiza vormende *Laccaria proxima*, die tot op 15 meter van de berken buiten het proefvlak is aangetroffen (oecosysteem-vreemde soort).

Op een overstoven heideprofiel, dat aan de oppervlakte was gekomen bij het graven van een vijver in 1978, heeft zich op een oppervlakte van ca. 20 m^2 spontaan een mini heischraal graslandje ontwikkeld met o.a. *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Juncus squarrosus*, *Luzula campestris* en *Succisa pratensis* (uitgezaaid). Dit stukje wordt niet beweid maar jaarlijks gemaaid. Het gras wordt afgevoerd. Ook hier werd een opname gemaakt, waarbinnen de exemplaren werden geteld.

Opname 2. Oppervlakte 4x5 m. Kruidlaag: hoogte 10-40 cm, bedekking 60%. Moslaag: hoogte 3 cm, bedekking 35%.

Saprotrofe fungi op humus en strooisel:	
Hygrocybe miniata var. *miniata*	4
Mycena filopes	2
Mycena sepia	2
Entoloma papillatum	1
Hygrocybe laeta*	1
Fungi op en tussen mossen (relaties niet bekend):	
Rickenella fibula	20
Clavulinopsis helveola*	12
Galerina atkinsoniana	6
Geoglossum glutinosum*	6
Geoglossum cookeianum*	5
Rickenella setipes	5
Clavaria vermicularis	3
Galerina unicolor	1

Deze opname herbergt vier vrij zeldzame soorten (gemerkt met *) die als bedreigd zijn opgenomen in de Rode Lijst van Nederlandse macrofungi (Arnolds, 1989). Het zijn, evenals *Clavaria vermicularis*, *Hygrocybe miniata* en *Entoloma papillatum*, kenmerkende soorten van schrale, kortgrazige, vochtige tot droge graslanden met een constant beheer van hooien of beweiden, zogenaamde *Hygrocybe* graslanden (Arnolds, 1980). De soorten hebben overigens veelal een wijde amplitudo van *Violion caninae, Thero-Airion* en *Koelerion* tot *Mesobromion. Hygrocybe* graslanden zijn in ons land zeer sterk achteruitgegaan en thans vrijwel tot natuurreservaten beperkt. Genoemde soorten hebben zich in dit terrein vanaf 1991 gevestigd. Blijkbaar hebben de minst kritische soorten van *Hygrocybe* graslanden zo'n 15 jaar ongestoorde bodem- en vegetatieontwikkeling nodig om zich te vestigen. Het is interessant dat paddestoelen zo'n uiterst kleine oppervlakte met hun sporen weten te vinden. Voor de hogere planten die in een dergelijk biotoop thuishoren (o.a. *Arnica montana, Danthonia decumbens* , *Viola canina*) lijkt spontane vestiging zeer onwaarschijnlijk.

Er werd ook een kort bezoek gebracht aan het nieuwe gedeelte. Hier lag tot en met 1989 een vlakke, droge, zwaar bemeste en bespoten maisakker. Na een jaar braaklegging is in 1991 een natuurontwikkelingsproject gestart waarbij de bouwvoor van ca. 25 cm aan de perceelranden in wallen werd verwerkt, er ca. 12 000 m^3 geel zand werd afgevoerd en er twee plassen werden gegraven in de daaronder liggende keileem. Vandaar de naam: Schepping. Het resultaat is een zeer geaccidenteerd landschap, voor het grootste deel met keileem aan de oppervlakte. De kolonisatie van dit geïsoleerde natuurgebiedje door planten, paddestoelen, loopkevers en nematoden wordt vervolgd door het Biologisch Station. Het terrein wordt vanaf het begin 's zomers extensief begraasd door heideschapen om de vestigingsmogelijkheden van planten over een periode van meerdere jaren te spreiden en de boomopslag in toom te houden. Enige interessante soorten die zich nu al gevestigd hebben zijn *Genista anglica, Genista pilosa, Erica tetralix, Carex panicea, Scirpus setaceus* en zelfs één plantje van de in Drenthe zeer zeldzame *Radiola linoides*. Het was opvallend dat bij kiemplanten van berken en wilgen al mycorrhizapaddestoelen fructificeerden, zoals *Thelephora terrestris, Inocybe lacera* en *Laccaria proxima*. Hun vruchtlichamen staken vaak boven de boompjes uit.

BOSWACHTERIJ DWINGELOO

In boswachterij Dwingeloo bezochten we de dennenbossen ten westen van camping 'De Noordster' (Top. krt. 17: 221,536). Er werden twee mycocoenologische opnamen gemaakt (nummer 3 en 4).

Opnamenummer	3	4
Hoogte kruidlaag (cm)	20	25
Bedekking kruidlaag (%)	40	60
Bedekking moslaag (%)	10	20
Saprotrofe fungi op strooisel en humus:		
Marasmius androsaceus	A	O
Clitocybe vibecina	R	O
Entoloma cetratum	R	O
Mycena cinerella	O	-
Mycena metata	R	-
Cystoderma jasonis	R	-
Mycena sanguinolenta	-	R
Galerina allospora	-	R
Hypholoma elongatipes	-	R
Saprotrofe fungi op rotte paddestoelen:		
Collybia cirrhata	O	-
Fungi tussen en op mossen (relatie onbekend):		
Galerina mniophila sensu lato	F	-
Galerina pumila	R	-
Galerina hypnorum	-	O
Saprotrofe fungi op hout (incl. kegels):		
Dacrymyces stillatus sensu lato	F	F
Trichaptum abietinum	F	-
Skeletocutis amorphus	O	-
Bacospora myosura	O	-
Ectomycorrhiza-paddestoelen:		
Lactarius hepaticus	F	-
Laccaria bicolor	R	-
Russula emetica var. sylvestris	-	O
Thelephora terrestris	-	O
Suillus bovinus*	-	O
Cortinarius evernius	-	R
Russula sardonia*	-	(R)
Rhizopogon luteolus*	-	(R)

Opname 3 betreft een eerste generatie heidebebossing met dennen van circa 50 jaar oud en een dichte ondergroei van *Deschampsia flexuosa* met daartussen enkele plantjes van *Calluna* en *Empetrum* en een ijle moslaag van voornamelijk *Pleurorium schreberi* en *Hypnum cupressiforme*. De strooisellaag was er 10-12 cm dik. Kortom het tegenwoordig gewone beeld van een vergrast, soortenarm dennenbos. De mycoflora van dit proefvlak bevat slechts algemene soorten. Kenmerkend voor deze bossen is de armoede aan mycorrhiza-paddestoelen. In de ergste gevallen is *Lactarius hepaticus* de enige overgebleven soort, soms vergezeld van *Laccaria bicolor* (ook hier), *Russula ochroleuca* of *Paxillus involutus*. In de vijftiger jaren konden in vrijwel alle Nederlandse dennenbossen tientallén soorten worden aangetroffen. Een publicatie over deze bossen is zelfs één maal door een tijdschrift geweigerd omdat de referent zich niet kon voorstellen dat er zulke verarmde naaldbossen zouden bestaan en onze resultaten dus aan onzorgvuldig onderzoek toeschreef!

Het tweede proefvlak lag in een heidevegetatie met overwegend *Erica tetralix*, maar ook veel *Calluna vulgaris* en *Empetrum nigrum*, met oude, spontaan opgeslagen grove dennen. Het was een punt van discussie of er sprake was van een zeer open dennenbos, dan wel een heide met veel opslag. Keileem bevindt zich hier dicht onder de oppervlakte en veroorzaakt een sterk wisselende (schijn)grondwaterspiegel. De strooisellaag is dunner, ca. 5 centimeter. Tijdens ons bezoek was de heide plas en dras, hetgeen ongunstig is voor paddestoelen. Het aantal soorten mycorrhizavormers is desalniettemin duidelijk hoger dan in proefvlak 3 en telt drie soorten die als bedreigd op de Rode Lijst (Arnolds, 1989) staan vermeld. In de omgeving van de opname werden in hetzelfde vegetatietype nog enkele bijzondere mycorrhiza-paddestoelen gevonden: *Coltricia perennis* (bedreigd) en de zeer zeldzame en sterk bedreigde

Cortinarius scaurus, allebei kenmerkend voor naaldbossen op zeer voedselarme bodems. Op *Polytrichum commune* groeide de zeldzame en bedreigde parasiet *Cantharellula umbonata*. De achteruitgang van al deze soorten is toe te schrijven aan de effecten van stikstofdepositie (Termorshuizen, 1990).

Tot slot maakten we een kort mycofloristische uitstapje door het gemengde bos in de omgeving. Hierbij kon als bijzonderheid nog *Auriscalpium vulgare* worden genoteerd, een klein stekelzwammetje op begraven dennekegels, dat alleen op wat kalkhoudende bodems optreedt en als gevolg van verzuring in ons land vrij zeldzaam is geworden.

LITERATUUR

Arnolds, E., 1980. De oecologie en sociologie van Wasplaten. Natura 77: 17-44.

Arnolds, E., 1981. Ecology and coenology of acrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands. Vol. 1. Bibl. Mycol. 83. J. Cramer, Vaduz.

Arnolds, E., 1989. A preliminary Red Data List of macrofungi in the Netherlands. Persoonia 14: 77-125.

Arnolds, E., 1992. The analysis and classification of fungal communities with special reference to macrofungi. In: W. Winterhoff (ed.), Fungi in vegetation science; Handbook of vegetation science 19 (1): 7-47. Kluwer, Dordrecht.

Barkman, J.J., 1976. Algemene inleiding tot de oecologie en sociologie van macrofungi. Coolia 19 (3): 57-66.

Jansen, A.E., 1984. Vegetation and macrofungi of acid oakwoods in the north-east of the Netherlands. Agricultural Research Reports 923. Pudoc, Wageningen.

Termorshuizen, A.J., 1990. Decline of carpophores of mycorrhizal fungi in stands of *Pinus sylvestris*. Ph.D. thesis Agricultural University Wageningen. 128 pp.