

VERANDERINGEN IN DE MYCOFLORA VAN DRIE JENEVERBESSTRUWELEN

Bernhard de Vries en Eef Arnolds

Mededeling nr. 505 van het Biologisch Station,
Centrum voor Bodemoecologie, Kampsweg 27, 9418 PD Wijster.

Changes in the macromycete flora of two juniper scrubs in the Netherlands (near Dwingeloo) and one in adjacent Germany (near Haselünne) are described and discussed. The areas were studied during the periods 1964-1971, 1972-1980 and 1987-1991. The results are compared with the analysis of changes in 39 areas with juniper scrub in the periods 1963-1971 and 1972-1979 by Barkman (1985a). The total species diversity is rather increasing than decreasing. Nitrophytic litter decomposers show a tendency to increase, but many species of poor, weakly acidic grasslands are disappearing, e.g. some species of *Hygrocybe* and *Clavariaceae*. Lignicolous and ectomycorrhizal fungi are in general increasing, indicating the increasing invasion and ageing of other coniferous and frondose trees. Remarks are made on the taxonomy and geographical distribution of some uncommon species. Descriptions are provided of *Rhodocybe parilis*, *Conocybe fuscimarginata*, *Tyromyces balsameus* and *Entoloma hispidulum*. The latter species, collected at Haselünne, was not reported before from Germany.

In de periode van 1963 tot 1980 werd door Barkman, Masselink en De Vries uitvoerig onderzoek verricht aan de vegetatie, het microklimaat en de mycoflora van jeneverbesstruwelen in Noordwest-Europa, van België noordwaarts tot Zuid-Zweden en oostwaarts tot in Polen. Jeneverbesstruwelen in verschillende klimaatsgebieden en op verschillende bodemtypen blijken te behoren tot diverse vegetatietypen. In Nederland en aangrenzend Duitsland komen drie associaties voor (Barkman, 1976b, 1985b). We beperken ons hier tot het Gaffeltandmos-Jeneverbesstruweel of Dicrano-Juniperetum op zure, droge, zeer voedselarme zandgrond (meestal voormalig stuifzand) en gewoonlijk onbeweid, en het Haakmos-Jeneverbesstruweel (of Squarroso-Juniperetum) op minder zure, matig voedselrijke zandgrond (meestal rivierduintjes) en gewoonlijk extensief beweid met rundvee.

Een jeneverbesstruweel heeft een heel andere vegetatiestructuur dan een bos. Dat laatste heeft in het algemeen een min of meer gesloten boomlaag met daaronder een relatief uniforme ondergroei en een uniform microklimaat. Een jeneverbesstruweel bestaat daarentegen uit een mozaïek van dicht beschaduwde plaatsen in de struiken en open, met heide, kruiden en mossen begroeide plekken daar tussenin. De begroeiing op de open plaatsen is weer verschillend naar gelang de positie ten opzichte van de struiken. Aan de zuidkant, met een zeer warm microklimaat, is deze stuifzandachtig met een paar mossen en lichenen, aan de noordkant, met een koel microklimaat, grazig met geheel andere mossen. Vooral in het Gaffeltandmos-Jeneverbesstruweel is dit vegetatiepatroon opvallend. Deze microgemeenschappen en hun relatie tot het microklimaat zijn beschreven door Barkman & al. (1977). Veel paddestoelen blijken binnen jeneverbesstruwelen

een voorkeur te hebben voor bepaalde microgemeenschappen. Voorbeelden daarvan zijn gegeven door Barkman (1976b).

De resultaten van het uitgebreide mycocoenologische onderzoek zijn helaas nooit integraal gepubliceerd. Met het overlijden van Barkman in 1990 zal dit ook wel nooit meer gebeuren. De hoeveelheid te verwerken gegevens is zeer groot; een verantwoorde interpretatie vergt de revisie van honderden, zo niet duizenden herbariumcollecties, en de toegepaste methodiek vertoont tekortkomingen die een bewerking volgens moderne statistische methoden moeilijk of onmogelijk maken. Behalve bovengenoemde publicatie over microgemeenschappen zijn er artikelen verschenen over enkele bijzondere soorten in jeneverbesstruwelen (Barkman, 1964), de oecologie van houtbewonende schimmels op *Juniperus* zelf (De Vries, 1973, 1976) en over de veranderingen in de mycoflora van jeneverbesstruwelen, gebaseerd op een vergelijking van 39 goed onderzochte terreinen in de periodes 1963-1971 en 1972-1979 (Barkman, 1985a). Hieruit bleek dat de veranderingen veel minder uitgesproken waren dan in eikenbossen en dennenbossen op vergelijkbare arme, zure zandgrond (o.a. Arnolds, 1985; Arnolds & Jansen, 1992). Teneinde de veranderingen nauwkeuriger te onderzoeken werd besloten in drie zeer intensief bestudeerde terreinen een hernieuwde inventarisatie te verrichten in de jaren 1987-1991. Het veldwerk werd door Barkman en De Vries verricht. De naamgeving van de paddestoelen is in overeenstemming met de Standaardlijst (Arnolds, 1984).

Terreinkeuze en methodiek

De drie onderzochte terreinen zijn:

1. "Kliploo" op het Lheebroekerzand bij Dwingeloo. Dit is één van de best ontwikkelde struwelen van het Gaffeltandmos-Jeneverbesstruweel type op arm, geaccidenteerd stuifzand. De oppervlakte bedraagt ca. 2 tot 3 hectare. Het terrein is niet beweid; het enige uitgevoerde beheer betreft het kappen van opslag van andere bomen en struiken dan *Juniperus*.
2. "Smitsveen" op de Dwingeloosche Heide tussen Dwingeloo en Kraloo. Dit is een veel kleiner (0,25 ha), bijna vlak terrein van het Gaffeltandmos-Jeneverbesstruweel type, gelegen in een heidevegetatie, gedeeltelijk op podzolbodem. Het is vooral gekozen omdat het terrein vóór 1979 niet werd begraasd, maar sindsdien extensief wordt beweid met schapen. Het zou interessant kunnen zijn om het effect hiervan te bestuderen.
3. "Haselünner Kuhweide" bij Haselünne (Duitsland) op rivierduintjes van de rivier de Hase, ca. 40 km ten oosten van de Nederlandse grens ter hoogte van Coevorden. Het is een groot terrein (7-8 ha), behorende tot het Haakmos-Jeneverbesstruweel type, dat al zeer lang extensief begraasd wordt door runderen.

De terreinen zijn geïnventariseerd volgens dezelfde methode als in voorafgaande periodes: op onregelmatige tijden, verspreid over het veldseizoen (september-november), werd een struweel bezocht en in zijn geheel geïnventariseerd, voor zover dat binnen een werkdag mogelijk was. Van alle soorten werd een schatting gemaakt van hun abundanties volgens een negendelige, subjectieve schaal. Deze is weergegeven in de kop van tabel 1. Van kritische soorten werd materiaal verzameld ter determinatie in het laboratorium.

Deze werkwijze houdt het midden tussen een floristische inventarisatie en mycocoenologisch onderzoek. Er doen zich verschillende problemen voor bij de interpretatie van

de gegevens: (1) de terreinen hebben een zeer verschillende oppervlakte, (2) grote terreinen zijn veelal minder intensief onderzocht dan kleinere, (3) de begrenzing van de struweleilanden ten opzichte van de omringende open vegetatie is arbitrair en kan in de loop van jaren veranderd zijn, (4) de schattingen van aantallen zijn subjectief en kunnen eveneens in de jaren gefluctueerd hebben. Dit alles maakt het moeilijk om uit de vergelijking van de drie terreinen "harde" conclusies te trekken.

Presentatie van de resultaten

De resultaten van het herhaalde onderzoek in de drie struwelen zijn weergegeven in tabel 1. Als maatstaf voor de hoeveelheid vruchtlichamen van elke soort is de maximale abundantie weergegeven, bereikt gedurende één bezoek in elk van de drie onderscheiden perioden: 1964-1971, 1972-1980 en 1987-1991. Van het Smitsveen zijn alleen uit de tweede en derde periode voldoende waarnemingen bekend. Deze zgn. AMAC (absolute maximum abundantie van carpophoren) is de meest gebruikelijke maat omdat verondersteld wordt dat ze de potentiële fructificatie van een soort in een bepaalde periode het best benadert (Barkman, 1976a; Arnolds, 1992b).

Ter vergelijking zijn gegevens opgenomen over het percentage excursies waarop een soort werd aangetroffen in de periodes 1963-1971 en 1972-1979 in alle 39 goed onderzochte jeneverbesstruwelen in Nederland en westelijk Duitsland (naar Barkman, 1985a). Het is opmerkelijk dat het gemiddelde van deze percentages voor alle soorten stijgt van 22% vóór 1972 tot 28% erna. Dit kan betekenen dat de mycoflora in de loop der jaren rijker is geworden of dat het onderzoek in de tweede periode intensiever was. Hierover kan geen uitsluitend worden gegeven, maar het laatste is waarschijnlijk.

Alle soorten zijn alfabetisch gerangschikt binnen de onderscheiden belangrijkste oecologische groepen. Deze indeling is gebaseerd op gemeenschappelijke kenmerken van het substraat en/of de wijze waarop paddestoelen het organisch materiaal benutten: als saprofyt, symbiont of parasiet. Sommige soorten zijn moeilijk te plaatsen omdat ze op verschillende substraten groeien of deze op een verschillende manier kunnen exploiteren. Er is gekozen voor de groep waarin een soort het meest wordt aangetroffen binnen jeneverbesstruwelen. Soorten die slechts éénmaal in één terrein werden waargenomen zijn onderaan de tabel vermeld.

De resultaten zijn ook samengevat voor de verschillende oecologische groepen. In tabel 2 zijn de soortenaantallen per groep vermeld in verschillende terreinen en verschillende periodes; in tabel 3 de opgetelde AMAC waarden, die een indicatie geven van de talrijkheid van vruchtlichamen van paddestoelen uit de verschillende groepen. De soortenaantallen op zich kunnen beïnvloed zijn door verschillen in onderzoekintensiteit. Dit geldt minder voor de procentuele aandelen van de verschillende groepen.

Veranderingen in aantallen soorten en vruchtlichamen

In totaal werden in de drie struwelen 202 soorten paddestoelen waargenomen. Het aantal soorten in Haselünne is het hoogste (155), gevolgd door Kliploo (127) en Smitsveen (79). Deze reeks is gecorreleerd met een afnemende omvang van de struwelen en een kleinere interne variatie. Het aantal waargenomen soorten vertoont in Haselünne en Smitsveen een behoorlijke toename, in Kliploo een afname (tabel 2). Het is niet zonder meer duidelijk of deze veranderingen realistisch zijn of op verschillen in methodiek zijn terug te voeren. Waarschijnlijk is het lage aantal soorten in de periode 1964-1971 in

Haselünne veroorzaakt door bezoeken onder minder gunstige omstandigheden. Ook de totale abundantie van alle soorten is dan opmerkelijk laag (tabel 3). De afname van het soorten aantal in Kliploo is vermoedelijk reëel, al kan de afname van het aantal bezoeken per periode ook een rol spelen. De toename in Smitsveen is stellig reëel en staat in verband met het veranderde beheer.

Strooiselsaprofyten

Tot de strooiselsaprofyten rekenen we de soorten die voornamelijk groeien op plantenresten, uitgezonderd hout, waarvan de structuur nog te herkennen is, bijvoorbeeld gevallen naalden, grashalmen en bladeren en fragmenten daarvan. De gefragmenteerde en langzaam afbrekende fractie wordt mor humus genoemd en wordt vooral gevormd onder voedselarme, zure omstandigheden. De strooiselsaprofyten zijn in jeneverbesstruwelen de belangrijkste groep: ze maken tussen 30 en 50% uit van de aantallen soorten en van de gesommeerde abundantiewaarden. Het aandeel van deze groep vertoont geen grote veranderingen. De aantallen vruchtlichamen nemen in Haselünne en Smitsveen weliswaar toe, maar omdat dat nog sterker geldt voor andere groepen, neemt het percentage strooiselsaprofyten af.

De meeste soorten uit deze groep vertonen geen sterke veranderingen in presentie of abundantie. Opvallend is echter de toename in aantallen vruchtlichamen van enkele trechterzwammen: de Vaalroze trechterzwam (*Clitocybe diatreta* sensu lato, hier meestal *C. marginella*), de Kleinsporige trechterzwam (*C. ditopa*) en in mindere mate de Tweekleurige trechterzwam (*C. metachroa*). Deze drie soorten vertonen ook in andere jeneverbesstruwelen een toename (tabel 1; Barkman, 1985a), evenals in sommige naaldbossen (De Vries & al., 1985) en eikenbossen (Arnolds, 1992a). Ze hebben een voorkeur voor relatief stikstofrijk strooisel. Soorten als de Nevelzwam (*Lepista nebularis*) en de Knolparasolzwam (*Macrolepiota rhacodes*) van soortgelijke standplaatsen vertonen echter geen vooruitgang. Het Vuurzwammetje (*Hygrocybe miniata*) is juist kenmerkend voor voedselarme standplaatsen met een heischraal karakter, en deze soort gaat achteruit. Het is dan ook verleidelijk om deze veranderingen toe te schrijven aan stikstofverrijking vanuit de lucht, in Nederland gemiddeld zo'n 50 kg per hectare per jaar.

Sommige soorten gaan sterk vooruit in één terrein, maar niet in de andere, bijvoorbeeld de Okergele korrelhoed (*Cystoderma amianthinum* sensu lato, ten dele *C. jasonis*) in Haselünne. Het is mogelijk dat het hier niet om een werkelijke toename gaat, maar om fluctuaties ten gevolge van weersomstandigheden voorafgaande aan de bezoeken. Ook de Grijs mycena (*Mycena cinerella*) laat zulke sterke fluctuaties zien (tabel 1).

Humussaprofyten

Tot deze groep worden paddestoelen gerekend die niet zozeer zijn vastgehecht aan herkenbare plantdelen, maar groeien op fijn verdeeld organisch materiaal. Dit kan zich bevinden onder een strooisellaag of aan de oppervlakte vermengd met minerale delen in terreinen met een zwak zure tot basische, mineraalrijke bodem. Dat laatste type wordt aangeduid als mull humus. De grens tussen strooisel- en humussaprofyten is vaag. De hier gegeven indeling is dan ook tamelijk subjectief en voorlopig. Humussaprofyten zijn kwalitatief en kwantitatief het belangrijkste in Haselünne. Dit komt overeen met de verwachtingen aangezien deze struwelen groeien op voedselrijker en minder zuur rivierzand, waar strooiselophoping minder optreedt, mede als gevolg van beweiding. Er

treedt in Haselünne geen duidelijke verschuiving op. Het is opvallend dat veel soorten van deze groep onregelmatig en in lage dichtheden voorkomen. Dit hangt samen met de omgrenzing van het proefvlak, waarbij slechts kleine oppervlaktes grazige vegetatie werden meegerekend. In de jeneverbesstruiken overheersen de strooiselbewoners.

In Kliploo is het kwalitatieve en kwantitatieve aandeel van humussaprofyten het laagst. Het is dan ook het meest uitgesproken Gaffeltandmos-Jeneverbesstruweel van de drie, gelegen op zeer voedselarm en zuur stuifzand. Bovendien is er sprake van een duidelijke afname van deze groep in de loop der jaren. De meeste soorten van deze groep kwamen voor op kleine, grazige, kruiden- en mosrijke plekjes tussen de jeneverbessen in vegetaties die met heischrale graslanden te vergelijken zijn. Dit microgezelschap is sterk achteruitgegaan, vrijwel zeker als gevolg van een combinatie van verzuring en stikstofdepositie via de lucht. Vooral de achteruitgang van de Slijmwasplaat (*Hygrocybe laeta*) en de Trechter-wasplaat (*H. cantharellus*) is in alle jeneverbesstruwelen opvallend. Buiten dit biotoop groeien deze soorten voornamelijk in heischrale *Hygrocybe* graslanden (Arnolds, 1980). Veel hogere planten uit deze slecht gebufferde milieus zijn eveneens sterk afgenomen, zoals Valkruid (*Arnica montana*), Wilde tijm (*Thymus serpyllum*) en Gewone vleugeltjesbloem (*Polygala vulgaris*).

In Smitsveen is het soortenaantal van humussaprofyten niet opmerkelijk gestegen, maar wel de totale abundantie. Dit lijkt te wijzen op een gunstige ontwikkeling in de richting van een Squarroso-Juniperetum, als gevolg van de ingestelde beweiding. Een nadere beschouwing leert echter dat het hier helaas niet gaat om een vestiging van kritische, in Kliploo en andere struwelen verdwenen soorten, doch om een sterke toename van enkele soorten van relatief stikstofrijke standplaatsen zoals de Zwartwordende stuifzwam (*Lycoperdon foetidum*), de Spitse vlekplaat (*Panaeolus acuminatus*) en de Paarse schijnridder-zwam (*Lepista nuda*). De laatste twee soorten zijn ook in andere struwelen toegenomen (Barkman, 1985a; tabel 1).

Mosbewoners

Soorten zijn tot deze groep gerekend als ze in het veld steeds of voornamelijk met mossen samengroeien. De relaties tussen mossen en paddestoelen zijn echter vaak niet duidelijk. Van sommige soorten, o.a. het Oranje Trechtertje (*Rickenella fibula*) en Mosklokjes (*Galerina* spp.), is bekend dat de schimmel levende mosweefsels binnendringt met haustoria (o.a. Redhead, 1981). Dat wijst dus op parasitisme, hoewel de mossen er vaak niet zichtbaar van te lijden hebben. Waarschijnlijk bestaat er met andere paddestoelen slechts een indirecte relatie, bijvoorbeeld door een hogere vochtigheidsgraad tussen en onder mossen.

In de onderzochte struwelen maakt deze groep 10 tot 20% van het aantal soorten uit en is ook hun abundantie zeer aanzienlijk. Het Vale mosklokje (*Galerina mniophila*), Barnsteenmosklokje (*G. vittaeformis*) en zijn nauwe verwant *Galerina atkinsoniana* zijn in alle drie terreinen zeer tot uiterst talrijk. In Jeneverbesstruwelen treffen we dan ook grote mosplakkatzen aan, zowel van slaadmossen als het Bronsmos (*Pleurozium schreberi*) en Heideklauwtjesmos (*Hypnum jutlandicum*), als van topkapselmossen als Haarmossen (*Polytrichum* spp.) en Gewoon gaffeltandmos (*Dicranum scoparium*).

Het aantal soorten mosbewonende paddestoelen is in Haselünne en Smitsveen ongeveer constant, maar vertoont in Kliploo een sterke afname (tabel 1). De gesommeerde abundantie verschilt echter nauwelijks over de jaren (tabel 2). De meer verbreide

soorten hebben zich gehandhaafd, maar wederom zijn enkele soorten van heischrale *Hygrocybe* graslanden verdwenen, zoals de Verblekende knotszwam (*Clavulinopsis luteoalba*), de Aardtong *Geoglossum nigrum* en de Koraalzwammetjes *Ramariopsis tenuiramosa* en *R. crocea*. Deze soorten zijn ook in andere struwelen sterk achteruitgegaan (tabel 1; Barkman, 1985a), wederom hoogst waarschijnlijk als gevolg van verzuring en vermeting. De Grijze vorkplaat (*Cantharellula umbonata*), gewoonlijk als parasiet groeiend in *Polytrichum* kussens in zeer voedselarm milieu, is eveneens uit Kliploo verdwenen. Voor deze soort is een zeer sterke landelijke achteruitgang aangetoond (Arnolds & Jansen, 1992).

Mestpaddestoelen

De mestpaddestoelen gedragen zich keurig volgens de verwachtingen: ze zijn het beste vertegenwoordigd in het van oudsher beweidde Haselünne en ontbreken vrijwel in het onbeweidde struweel van Kliploo. Daar moet de Kleine korrelinktzwam (*Coprinus stercoreus* = *velox*) met enkele uitgedroogde konijnekeutels genoeg nemen. In Smitsveen heeft het instellen van beweiding tot een sterke toename van mestfungi geleid, in het bijzonder van de Kleefsteelstropharia (*Stropharia semiglobata*), die een voorkeur heeft voor schrale begraasde terreinen en in sterk bemeste weilanden veel zeldzamer is (Arnolds, 1982). Alle mestpaddestoelen vertonen in jeneverbesstruwelen vooruitgang, zoals ook door Barkman (1985a) reeds werd geconstateerd. Toch is het aantal beweidde terreinen niet significant toegenomen. Wellicht heeft een hogere wildstand in de struwelen een positief effect op deze groep gehad.

Paddestoelen op andere paddestoelen

Deze groep van parasieten en saprofyten op vruchtlichamen van andere soorten is in de onderzochte terreinen met slechts twee soorten vertegenwoordigd. Van duidelijke veranderingen in frequentie is geen sprake, ook niet in andere jeneverbesstruwelen.

Houtpaddestoelen

De houtpaddestoelen in jeneverbesstruwelen kunnen niet alleen groeien op jeneverbes-hout, maar eveneens op takken en stronken van andere coniferen, meestal Grove den en van loofbomen, gewoonlijk Zomereik en berk. Kenmerkende soorten voor *Juniperus* in de hier besproken struwelen zijn alleen de Stekelkorstzwam *Kavinia albobiridis*, eerder uitgebreid besproken in Coolia door De Vries (1978), en de Kaaszwamsoort *Tyromyces balsameus*. Volgens de literatuur zijn overigens beide paddestoelen elders niet aan Jeneverbes gebonden (o.a. Jülich, 1984). Van andere soorten is het voorkomen op Jeneverbes opmerkelijk omdat ze gewoonlijk op andere boomsoorten groeien, o.a. van het Witte oorzwammetje (*Crepidotus variabilis*), de Dennemoorder (*Heterobasidion annosum*), de Bittere Kaaszwam (*Tyromyces stipticus*) en het Meniezzwammetje (*Nectria cinnabarina*) in Kliploo, het Eierzakje (*Nidularia farcta*) en de Winterhoutzwam (*Polyporus brumalis*) in Kliploo en Haselünne, en het Takruitertje (*Marasmiellus ramealis*) in Smitsveen.

Het aantal houtpaddestoelen in een jeneverbesstruweel wordt grotendeels bepaald door toeval, zoals het periodiek verwijderen van opslag. Zowel de aantallen soorten als vruchtlichamen vertonen in de drie terreinen een toenemende tendens. Ook in andere struwelen valt een dergelijke toename te constateren (tabel 1; Barkman, 1985a). Voor

enkele soorten is de toename spectaculair, bijvoorbeeld voor de Gewone zwavelkop (*Hypholoma fasciculare*), de Helmmycena (*Mycena galericulata*), Papilmycena (*M. vitilis*) en de Winterhoutzwam (*Polyporus brumalis*). Dit komt overeen met de herhaalde constatering dat houtpaddestoelen in ons land over de gehele linie toenemen (Arnolds, 1985; Arnolds & Jansen, 1992; Keizer et al., 1992). Evenals elders zal deze toename vooral het gevolg zijn van een grotere beschikbaarheid aan substraat, veroorzaakt door het ouder worden van bomen en struiken en een minder nauwkeurig verwijderen van dood hout (Barkman, 1985a).

Mycorrhiza paddestoelen

Jeneverbessen vormen zelden of nooit ectomycorrhiza, de kenmerkende symbiose tussen boomwortels en hogere schimmels (vooral basidiomyceten) waarin de wortels geheel omgeven worden door een mantel van schimmeldraden. In plaats daarvan treedt veelvuldig vesiculair-arbusculaire mycorrhiza op, een symbiose met phycomyceten, die geen macroscopische vruchtlichamen produceren. Het is niet uitgesloten dat af en toe ectomycorrhiza wordt gevormd, maar dit is nog nooit overtuigend aangetoond (Harley & Harley, 1987). De mycorrhizapaddestoelen, die we in jeneverbesstruwelen vinden, zijn gebonden aan dennen, eiken, berken of andere opgeslagen bomen. Het is dan ook logisch dat de aantallen soorten en vruchtlichamen in de onderzochte terreinen laag zijn. Er zijn geen duidelijke veranderingen in frequentie te bespeuren.

In de jeneverbesstruwelen in het algemeen vertonen de meeste soorten een toename (tabel 1; Barkman, 1985). Dit is strijdig met de landelijke tendens, die een dramatische afname van mycorrhizavormers laat zien (Arnolds, 1985; Arnolds & Jansen, 1992; Termorshuizen & Schaffers, 1991). Zoals hierboven reeds is aangegeven zijn jeneverbesstruwelen ongeschikt om over mycorrhizafungi een uitspraak te doen. Een toename kan zeer goed te maken hebben met toenemende vestiging van bomen in de verouderende struwelen. Dit is weliswaar een natuurlijk verschijnsel, maar zal beheerders van jeneverbesstruwelen desalniettemin zorg baren omdat bij sterke beschaduwing jeneverbes afsterft en verjonging van deze struiken onder de huidige omstandigheden niet of nauwelijks optreedt.

Een balans

Barkman (1985a) concludeerde dat het goed ging met de mycoflora in jeneverbesstruwelen. Sinds 1972 waren 100 soorten in de onderzochte Nederlandse en Westduitse terreinen volgens zijn criteria toegenomen en 33 afgenomen. Onzes inziens moet dit beeld naar aanleiding van het hierboven beschreven onderzoek enigszins genuanceerd worden. Op de eerste plaats zijn er een aantal methodologische moeilijkheden bij de interpretatie van de gegevens. Zoals eerder aangegeven is de gemiddelde frequentie van alle soorten in de tweede periode aanzienlijk toegenomen, terwijl niet duidelijk is of dit aan een nauwkeuriger inventarisatiemethodiek of aan reële veranderingen is toe te schrijven. Daarnaast zien we een toename vooral in oecologische groepen, waar we niet zonder meer blij mee hoeven te zijn: strooiselfungi en humusbewoners van stikstofrijke standplaatsen, alsmede mestpaddestoelen die duiden op een voedselrijker worden van de terreinen; houtpaddestoelen die wijzen op een geleidelijke aftakeling van jeneverbes en een toename van andere boomsoorten. Zelfs met een toename van mycorrhizapaddestoelen hoeven we in dit geval niet blij te zijn omdat ze eveneens wijzen op een uitbreiding van

boomopslag, die op den duur een bedreiging voor de struwelen kan vormen.

Daarentegen gaan een aantal kritische soorten van zeer voedselarme en minder zure standplaatsen, met name schrale graslanden, aantoonbaar achteruit, zoals Wasplaten (*Hygrocybe* spp.), Knots- en Koraalzwammen (*Clavulinopsis* spp., *Ramariopsis* spp.) en de Grijszame vorkplaat (*Cantharellula umbonata*). Dit beeld klopt met het landelijke beeld in andere biotopen.

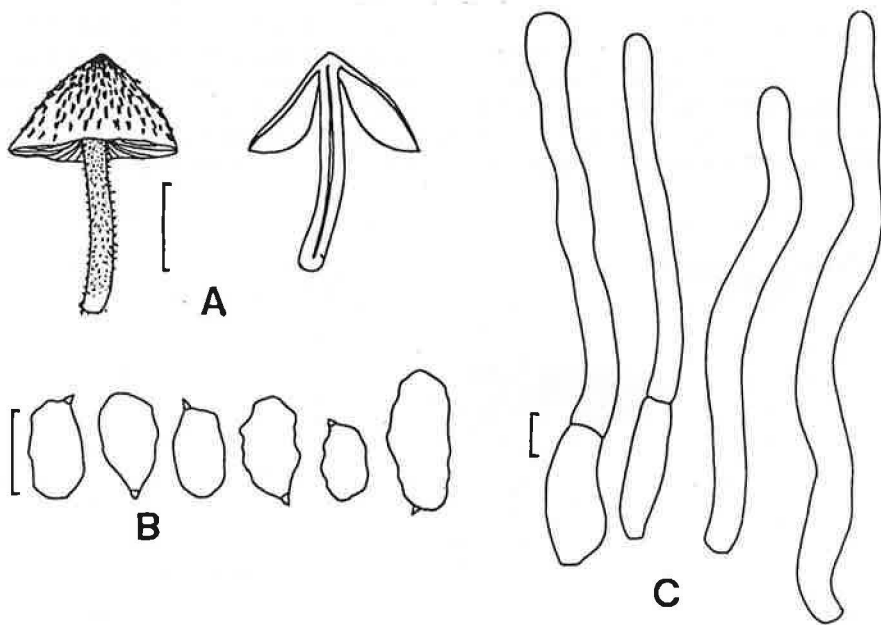
Enkele bijzondere soorten

In jeneverbesstruwelen zijn in de loop der jaren vele zeldzame paddestoelen aangetroffen. Barkman (1964) heeft daaruit een bloemlezing gegeven toen het onderzoek net gestart was. Een aantal bijzonderheden is ook waargenomen in de drie thans besproken struwelen. Satijnzwammen (*Entoloma*) nemen daarbij een opvallende plaats in, vooral in het begraasde terrein van Haselünne, waar 12 soorten werden gevonden. *Entoloma favrei* en *E. occultopigmentatum* (Barkman 10.648, 26 okt. 1988, WBS) zijn in Nederland zeldzaam (Noordeloos, 1988) en werden volgens de recente atlas van paddestoelen in West-Duitsland aldaar slechts op twee plaatsen vastgesteld (Krieglsteiner, 1991). Beide locaties zijn gelegen in middelgebergten in Beieren, maar de soorten zijn daaraan in het geheel niet gebonden.

Entoloma lanuginosipes uit hetzelfde terrein (Barkman 10.650, 26 okt. 1988, WBS) wordt in genoemde atlas helemaal niet vermeld, maar Noordeloos (1979: 501) beschreef een vondst van Gerolstein (Eifel), die kennelijk niet tot de makers van de atlas is doorgedrongen. Deze soort heeft de bleke, geelbruine tinten en witvezelig gestreepte steel gemeen met de algemene Dennesatijnzwam (*E. cetratum*) en is daardoor mogelijk vaak over het hoofd (of liever gezegd de hoed) gezien. *E. lanuginosipes* heeft echter een geheel pruïneuze, met caulocystiden bezette steel en is microscopisch te onderscheiden door de vier- in plaats van tweesporige basidiën. Ze werd ook in Kliploo gesignaleerd (maar er is geen materiaal bewaard), hetgeen de tweede Nederlandse vondst zou zijn (Noordeloos, 1988).

Hetzelfde geldt voor de vondst van *E. verecundum*, één van de weinige *Entoloma* soorten met een gele steel, in Smitsveen, door Noordeloos (1988) alleen van Terschelling opgegeven. De sporen van het Drentse materiaal (Barkman, 10.646, 2 nov. 1987) zijn wat kleiner dan de opgave door Noordeloos: 8-10x6,5-8 µm in plaats van 9,5-11x7-8 µm.

Een opvallend Satijnzwammetje is *Entoloma hispidulum* met een conische, vezelig-schubbe hoed die sterk aan een Vezelkop doet denken. Het is dan ook niet verwonderlijk dat Orton (1960) de soort heeft beschreven onder de naam *Leptonia inocybeoides*. Deze soort is in ons land inmiddels van een tiental plaatsen in schrale graslanden en heidevegetaties bekend, maar werd nog niet uit Duitsland gerapporteerd (Krieglsteiner, 1991; Noordeloos, 1992). Ze werd in Haselünne verzameld op 8 november 1978 (De Vries 3664, WBS). De collectie, slechts één exemplaar, wijkt af van andere collecties door de vele afstaande vezeltjes op de steel. Deze steelbekleding was Chiel Noordeloos ook opgevallen, zoals blijkt uit een aantekening op het convoluut. Vanwege deze afwijking en het ontbreken van Duitse waarnemingen tot op heden volgt hieronder een beknopte beschrijving.



Figuur 1. *Entoloma hispidulum*: a. vruchtlichaam, b. sporen; c. caulocystiden (naar B. de Vries 3664; maatstreepje bij a 1 cm, bij b en c 10 μ m).

Entoloma hispidulum (M. Lange) Noordel.

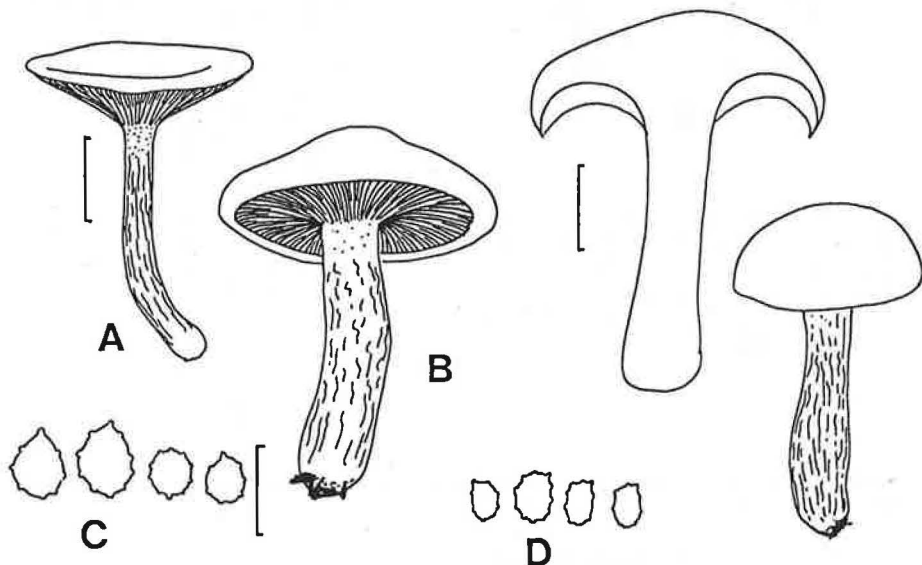
Hoed 20 mm breed, laag kegelvormig, niet hygrofaan, op lichtbruine ondergrond sterk donkerbruin, vezelig schubbig, dichter wordend naar het geheel donkerbruine centrum. Lamellen, $L = 20$, $l = 3$, opstijgend, smal aangehecht, vrij dik, vrij ver uiteen, roomkleurig met zwakke roze tint. Steel 21 x 2 mm, cilindrisch, rozebruin, overlangs gestreept, fijn harig-vlokkig, basis wit viltig. Vlees dun, gekleurd als het oppervlak.

Sporen 10-12,5(-16,5) x 6,5-7,5 μ m, $Q = 1,5-1,9(-2,3)$, in omtrek langwerpige-elliptisch, niet echt hoekig, maar met gegolfde omtrek. Basidiën 41-51 x 12-14 μ m, 4-sporig, met gespen. Lamelsnede fertiel. Hoedhuid een cutis van liggende hyfen met bundels opstijgende tot afstaande, verbrede hyfen met knotsvormige eindcellen, $\pm 9-39 \mu$ m breed. Steel met talrijke caulocystiden, 85-170 x 5,5-14 μ m, dunwandig, cilindrisch, met stompe top, vaak met een septum nabij de basis.

Collectie: Duitsland, Kreis Emsland, Haselünne, "Haselünner Kuhweide", 8 nov. 1978, B. de Vries 3664 (WBS).

Een ander geslacht rozesporige plaatjeszwammen, dat in jeneverbesstruwelen opvallend vaak wordt aangetroffen, is het genus *Rhodocybe*. Alle soorten staan als meer of minder zeldzaam te boek (Noordeloos, 1988; Arnolds, 1984), maar *Rhodocybe caelata* is in de periode 1972-1979 in een kwart van de Nederlandse en Duitse jeneverbesstruwelen aangetroffen en *R. parilis* wordt van 10% van deze terreinen opgegeven. Dit laatste is

des te opmerkelijker omdat de taxonomische positie ten opzichte van de beter bekende *R. popinalis* zeer omstreken is. De beschrijving in de Nederlandse flora door Noordeloos (1988) is gebaseerd op slechts één Drentse collectie uit grasland. In het herbarium van het Biologisch Station bevinden zich onder deze naam 23 andere collecties, waarvan negen uit Nederland. Om de soort wat beter te kunnen karakteriseren hebben wij vijf van deze collecties nader onderzocht, inclusief de collectie van Kliploot, vermeld in tabel 1.



Figuur 2. *Rhodocybe parilis*: a. en b. vruchtlichamen; c. en d. sporen (a. en c. naar B. de Vries 1042; b. en d. naar Arnolds 6259; maatstreepje bij a. en b. 1 cm, bij c. en d. 10 μ m).

Rhodocybe parilis (Fr.:Fr.) Sing.

Hoed 12-30 mm breed, eerst convex, dan vlak of met ingedrukt centrum, rand lang ingerold, eerst wit berijpt, niet hygrofaan, beige, licht tot donker grijsbruin met wat lichtere randzone; oppervlak dof, droog, vaak met concentrische barsten, berijpt lijkend door luchtholtes onder de hoedhuid. Lamellen, $L = \pm 30-60$, $l = 1-7$, breed aangehecht tot aflopend, dun, dicht opeen, tot ± 3 mm breed, bleek beige tot licht grijsig bruin, uiteindelijk met roze tint. Steel 12-33 x 2-9 mm, cilindrisch, massief, eerst witachtig, geheel wit spinnewebachtig vezelig tot viltig, later grijsbruin als de hoed, de witte bekleding hier en daar nog zichtbaar. Vlees dun tot vrij dik (tot 10 mm) witachtig, grijsbruin gemarmerd. Geur en smaak fungoid of iets zoetig.

Sporen $4,5-7,5(-8,0) \times 3,0-6,0(-6,5) \mu$ m, gem. $5,15-6,25 \times 3,3-5,2 \mu$ m, $Q = (1,1-1,15-1,6(-1,7))$, Q gem. $= 1,2-1,55$, in de meeste collecties breed elliptisch, maar in één collectie (Arnolds 6259) elliptisch, fijn wrattig, ongeveer 10 tot 12 wratjes zichtbaar in omtrek. Basidiën 4-sporig. Cheilo- en pleurocystiden ontbrekend.

Onderzochte collecties: Kootwijk, Stroeër Zand, jeneverbesstruweel, 23 sept. 1968, J. Barkman 8727; Beilen, Noordhijkerzand, jeneverbesstruweel, 1 okt. 1973, B. de Vries

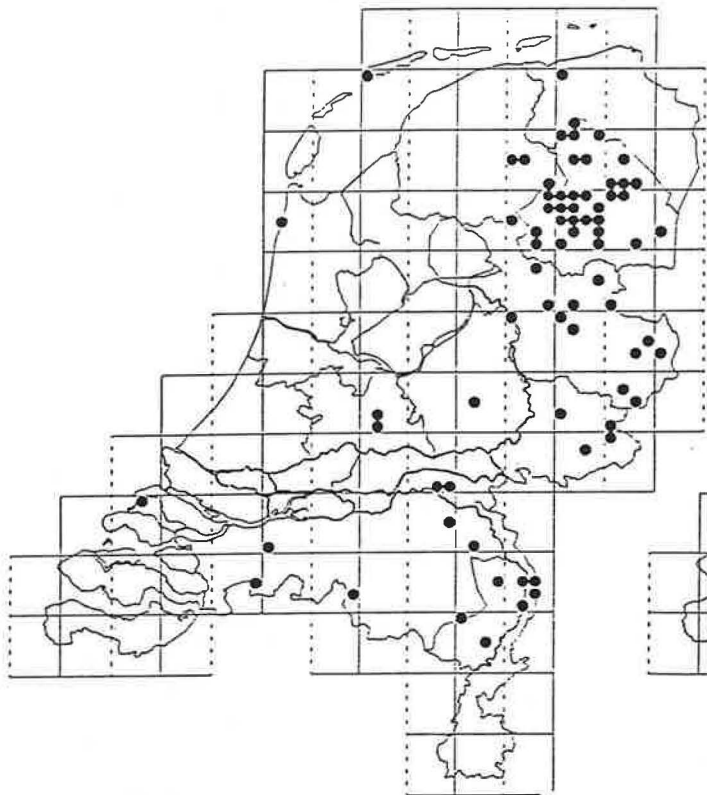
1542; Anloo, Gasterense duinen, schrale grazige berm langs schelpenpad, 10 okt. 1973, Arnolds 933; Dwingeloo, Lheebroekersand, Kliploo, jeneverbesstruweel, 7 dec. 1971, B. de Vries 1042; Havelte, voormalig vliegveld, sept. 1992, R. Chrispijn (Arnolds 6259) (alle in herbarium Biologisch Station Wijster).

De sporematen en vorm waren opmerkelijk variabel. De kleinste maten in collectie Arnolds 6259 ($5.5 \times 3.3 \mu\text{m}$) overlaptten nauwelijks met de grootste in De Vries 1042 ($5.7 \times 4.5 \mu\text{m}$). De andere collecties waren intermediair.

Noordeloos (1988) vermeldt drie mogelijke verschillen van *R. parilis* ten opzichte van *R. popinalis*: (1) kleinere vruchtlichamen, (2) kleinere sporen en (3) het ontbreken van een meelgeur en bittere smaak. De vruchtlichamen van de onderzochte collecties zijn inderdaad kleiner dan de opgaven voor *R. popinalis* met een hoed van 25-60(-90) mm volgens Noordeloos (1988). Collectie Arnolds 6259 met de grootste afmetingen bestond echter uit vrij jonge exemplaren, die in volgroeide toestand stellig een hoed van meer dan 50 mm breed gehad zouden hebben. Anderzijds bevinden zich in het herbarium te Wijster verschillende collecties van *R. popinalis* met een hoed van 15-20 mm. Uit bovenstaande beschrijving blijkt dat het verschil in sporematen met *R. popinalis* (volgens Noordeloos, 1988, $(4.5-5.7(-8) \times (3.5-4.5, 5(-6) \mu\text{m})$) ook niet steekhoudend meer is. Resteert het verschil in geur en smaak, dat op het eerste gezicht niet erg essentieel lijkt. De melige geur en melig-bittere smaak zijn bij *R. popinalis* echter bijzonder opvallend en constant aanwezig, bij *R. parilis* geheel afwezig. Dit is ook het kenmerk waarop *R. parilis* in de Flore analytique (Kühner & Romagnesi, 1953) wordt uitgesleuteld. We zijn nog geen twijfelgevallen tegengekomen. Ook binnen het genus *Clitocybe* is de aan- of afwezigheid van een meelgeur een taxonomisch belangrijk kenmerk. Daarom lijkt het ons zinvol om beide taxa vooralsnog te onderscheiden, al verdient *R. parilis* misschien eerder de status van variëteit. *R. popinalis* is in Jeneverbesstruwelen veel zeldzamer dan *R. parilis* en slechts drie keer verzameld.

Jeneverbesstruwelen zijn een paradijs voor Mosklokjes (*Galerina*), die door veel mycologen nóg sterker worden gemedan dan Satijnzwammen omdat ze zo veel op elkaar lijken en als "moeilijk" te boek staan. Naar aanleiding van het onderzoek in jeneverbesstruwelen heeft Barkman (1969) een sleutel voor dit geslacht vervaardigd, met daarin veel provisorische namen die nog steeds om een degelijke revisie vragen. De bescheiden aandacht voor Mosklokjes komt duidelijk tot uiting in de verspreidingspatronen in de Duitse atlas. *Galerina luteofulva* (de correcte naam is *G. allospora*, zie Barkman, 1970) is goed gekenmerkt door kleine blaasjes aan de top van de sporen en in meer dan de helft van de Nederlandse en Duitse struwelen aangetroffen, waaronder Kliploo. Ook in andere voedselarme terreinen is deze soort bepaald niet zeldzaam. In de Duitse atlas wordt *G. allospora* van twee hokken vermeld, *G. luteofulva* (die aldaar als aparte soort wordt beschouwd) van vier (Krieglsteiner, 1991). Het verspreidingspatroon in Nederland (fig. 3) toont een duidelijke concentratie van waarnemingen in Drenthe, die zeer waarschijnlijk meer te maken heeft met de onderzoeksactiviteiten vanuit het Biologisch Station, dan met bodemkundige of klimatologische kenmerken.

Hetzelfde geldt in nog wat sterkere mate voor *Galerina cinctula*, die eveneens groeit op kleine twijgjes en ander ruw strooisel op zure bodem en gedurende dit onderzoek in Smitsveen is aangetroffen. De soort is gedurende de Duitse kartering slechts van één



Figuur 3. Verspreiding van *Galerina luteofulva* (incl. *G. allospora*) in Nederland.

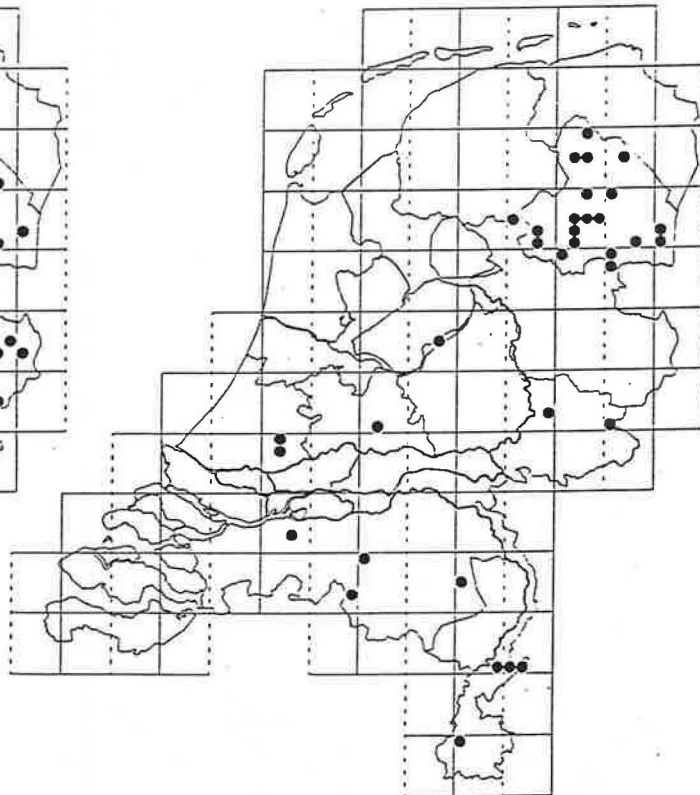


Fig. 4. Verspreiding van *Galerina cinctula* in Nederland.

plaats vermeld nabij Bremen (Krieglsteiner, 1991). De verspreiding in Nederland is ook nog zeer onvoldoende bekend, maar *G. cinctula* is toch al van 34 uurhokken opgegeven, wederom met een -vermoedelijk onterecht- zwaartepunt in Drenthe (Fig. 4).

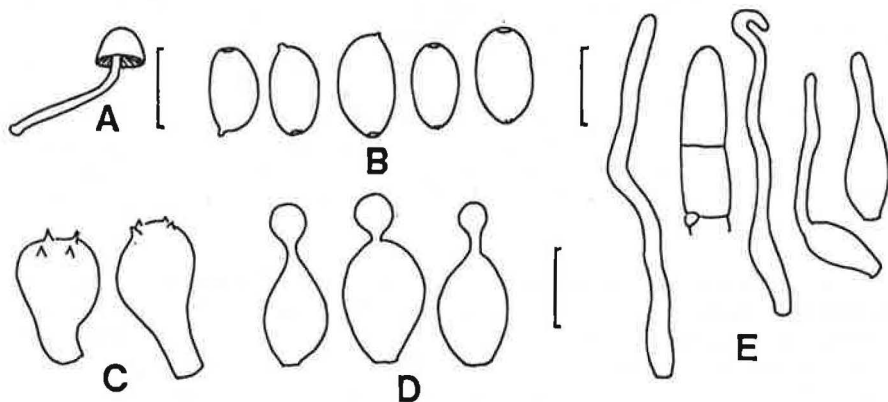
Hebben Mosklokjes in het algemeen een voorkeur voor mossen en ruw strooisel op arme bodem, de erop gelijkende Breeksteeltjes (*Conocybe*) groeien juist vooral op vruchtbare bodems met fijn verdeelde humus en ook op mest. Het is dan ook niet verwonderlijk dat ze niet zijn aangetroffen in Kliploot en Smitsveen, maar met drie soorten vertegenwoordigd zijn in Haselünne. Eén daarvan is *Conocybe fuscimarginata*, waarvan twee exemplaren op koemest werden gevonden. Het is een weinig bekende soort, in Nederland tot nu toe niet gevonden en uit Duitsland recent van één plaats beschreven door Enderle (1991). *C. fuscimarginata* is zeer nauw verwant met de algemene, eveneens mest bewonende *C. rickenii* en heeft dezelfde vaal oker hoedkleur en witte, behaarde steel zonder geknpte cystiden. Microscopisch kunnen beide soorten direct worden onderscheiden door de 4-sporige basidiën in *C. fuscimarginata* en 2-sporige in *C. rickenii*. Een beknopte beschrijving van *C. fuscimarginata* volgt hierbij.

Conocybe fuscimarginata (Murrill) Sing.

Hoed klokvormig, 6,5 mm breed, niet duidelijk hygrofaan, crème-okerkleurig, met berijpt, mat uiterlijk. Lamellen smal aangehecht, dicht opeen, geelbruin, met witvlokkige snede. Steel 17 x 1½ mm, cilindrisch, basis wat knolvormig verdikt, op honinggele ondergrond in het bovenste 2/3 deel witvlokkige gestreept, onder vezelig gestreept.

Sporen 10,5-12(-13) x 5,5-6,5(-7) µm, langwerpig elliptisch, bruinoranje met duidelijke kiempore, 1,3-1,8 µm breed. Basidiën 17-20 x 8,5-9,5 µm, 4-sporig. Cheilocystiden lecithiform (kegelvormig), 17-20,5 x 8,5-9,5 µm met korte, dunne (2-2,5 µm) nek en bolrond capitulum, 3,5-5 µm breed. Steel met talrijke caulocystiden in groepjes, 14-48 x 2-6,5 µm, gedrongen flesvormig tot slank cilindrisch, alle zonder capitulum.

Collectie: Duitsland, Kreis Emsland, "Haselünner Kuhweide", op koemest, 7 nov. 1969, Barkman 9008 (WBS).



Figuur 5. *Conocybe fuscimarginata*: a. vruchtlichaam; b. sporen; c. basidiën; d. cheilocystiden; e. caulocystiden (naar Barkman 9008; maatstreepte bij a. 1 cm, bij overige 10 µm).

De meest opmerkelijke houtzwam in de onderzochte struwelen is *Tyromyces balsameus*, aangetroffen in Haselünne in de laatste twee periodes. In de Standaardlijst (Arnolds, 1984) wordt ze voor ons land vermeld als zeer zeldzaam, vóór 1920. Deze opgave berust op een beschrijving van *Tyromyces kymatodes* door Donk (1933) van materiaal verzameld op planken van coniferehout in Leiden in 1912. In Nederland werd de soort pas weer aangetroffen op 15 november 1976 op de zuidelijkste top van de Lemelerberg waar deze groeide op een dode jeneverbesstam. Aanvankelijk werd deze vondst *T. cf. tephroleucus* genoemd, vooral op grond van de grijsachtig bruine hoed, maar bij nader onderzoek werd een cystide gevonden, iets wat bij deze soort niet mag voorkomen. Het materiaal werd in 1988 opgezonden naar de Noorse polyporenspecialist L. Ryvarden, die bevestigde dat het *T. balsameus* betrof. De soort werd in 1978 weer gevonden in dit struweel, dit maal op de voet van een jeneverbes, en in 1980 in het Stroeër Zand bij Kootwijk op een gevallen jeneverbesstam. In Duitsland werd de soort alleen in Haselünne waargenomen, in de Deense, Zweedse en Poolse struwelen helemaal niet. We laten een beschrijving van het materiaal op jeneverbes volgen.

Tyromyces balsameus (Peck) Murrill (= *Postia balsamea* (Peck) Jülich

Vruchtlichamen ongesteeld, gewoonlijk ten dele resupinaat, tevens met afstaande, tot 40 mm brede hoeden, aan de bovenzijde gezondeerd in verschillende nuances van grijsig licht bruin (Kornerup & Wanscher 5C3; 5D3,4; 5E3,4; 5F4), aansluitend bij groeizones in het vlees, nabij de aanhechting van het substraat met roestbruine plekken; oppervlak fijn dicht viltig, plaatselijk soms fijn schubbig of radiair harig. Buisjes 2-6 mm lang, dunwandig, wit tot grijsig crème met kleine, ronde of wat onregelmatige poriën, 3-5 per mm. Vlees 3-9 mm dik, wit met grijze zones, uitwaaiend van de groeikern naar buisjes en hoedoppervlak, taai, met zurig-ranzige geur, vrijwel smakeloos. Sporenfiguur wit.

Sporen 4-5 x 2,5 µm, langwerpig, ellipsoïd tot iets gebogen. Basidiën 14-29 x 4,5-5,5 µm, viersporig. Cystiden van de buisjes, ± 12-30 x 4-7 µm, onregelmatig spoelvormig tot subcylindrisch, met iets verdikte wand en soms met kristallen op de top (naar Ryvarden, 1978). Hyfen in het trama monomitisch, ± 4-7 µm breed, min of meer dikwandig, tussen de buisjes ook smaller (2-4,5 µm) en dunwandig. Gespen talrijk.

Collecties: Nederland: Lemele, Lemelerberg, zuidelijke top, op dode jeneverbesstam, 15 nov. 1976, Barkman 10.072; idem, aan voet van jeneverbes, 6 nov. 1978, B. de Vries 3841; Kootwijk, Stroeër Zand, op jeneverbesstam, 19 sept. 1980, Barkman 10.368; Duitsland: Kreis Emsland, Haselünne, Haselünner Kuhweide, op voet van levende jeneverbes, 8 nov. 1978, J. Barkman 10.227; idem op stam van gedeeltelijk dode jeneverbes, 26 okt. 1988, B. de Vries 5293 (alle in herbarium Biologisch Station Wijster).

Determinatie van *T. balsameus* met de flora van Jülich (1984) is problematisch doordat deze auteur deze soort uitsleutelt in de groep zonder cystiden, terwijl in de beschrijving wordt vermeld dat cystiden talrijk zijn nabij de poriënmond. In werkelijkheid is noch het een noch het ander juist: de cystiden zijn vaak schaars en moeilijk te vinden, volgens Ryvarden (1978) voornamelijk in jonge vruchtlichamen. Van *T. tephroleucus* verschilt *T. balsameus* verder in de gezondeerde hoed en de bredere sporen. Volgens Ryvarden (1978) en Jülich (1984) is het een zeldzame soort, die van *Picea*, *Larix* en *Taxus* wordt vermeld. In de atlas van West-Duitsland wordt ze voor 27 hokken vermeld

(Krieglsteiner, 1991). Het is de moeite waard om ook in onze naaldbossen naar *T. balsameus* uit te kijken.

Met dank aan Jo Hoogenboom (BIC-IKC Wageningen) voor het vervaardigen van de verspreidskaartjes en Thom Kuyper voor het kritisch doorlezen van het manuscript.

LITERATUUR

- Arnolds, E., 1980. De oecologie en sociologie van Wasplaten. *Natura* 77: 17-44.
- Arnolds, E., 1982. Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands. Part 2. Autecology - Part 3. Taxonomy. *Bibliotheca mycol.* 90. Vaduz.
- Arnolds, E., 1984. Standaardlijst van Nederlandse macrofungi. *Coolia* 26 (Supplement).
- Arnolds, E., 1985. Veranderingen in de Nederlandse mycoflora op grond van oude en recente excursieverslagen. In: E. Arnolds (red.): Veranderingen in de paddestoelenflora (mycoflora). *Wetensch. Meded. K.N.N.V.* 167: 12-24.
- Arnolds, E., 1992a. Mapping and monitoring of macromycetes in relation to nature conservation. *McIlvainea* 10: 4-27.
- Arnolds, E., 1992b. 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.
- Arnolds, E., & E. Jansen, 1992. New evidence for changes in the macromycete flora of the Netherlands. *Nova Hedw.* 55: 325-351.
- Barkman, J.J., 1964. Paddestoelen in Jeneverbesstruwelen. *Coolia* 11: 4-29.
- Barkman, J.J., 1969. Het geslacht *Galerina* in Nederland. *Coolia* 14: 49-86.
- Barkman, J.J., 1970. Aantekeningen over *Galerina*. *Coolia* 14: 139-144.
- Barkman, J.J., 1976a. Algemene inleiding tot de oecologie en sociologie van macrofungi. *Coolia* 19: 57-66.
- Barkman, J.J., 1976b. Terrestrische fungi in Jeneverbesstruwelen. *Coolia* 19: 94-110.
- Barkman, J.J., 1985a. Veranderingen in de mycoflora van Jeneverbesstruwelen. In: E. Arnolds (red.): Veranderingen in de paddestoelenflora (mycoflora). *Wetensch. Meded. K.N.N.V.* 167: 84-91.
- Barkman, J.J., 1985b. Geographical variation in associations of juniper scrub in the central European plain. *Vegetatio* 59: 67-71.
- Barkman, J.J., A.K. Masselink & B.W.L. de Vries, 1977. Ueber das Mikroklima in Wacholderfluren. In: H. Dierschke (ed.), *Vegetation und Klima. Ber. Int. Symp. Int. Ver. Vegetationskunde* 1975: 35-81.
- Donk, M.A., 1933. Revision der Niederländischen Homobasidiomyceten-Aphyllporaceae II. *Meded. Ned. Mycol. Ver.* 22, 278 pp.
- Enderle, M., 1991. *Conocybe-Pholiotina* - Studien II: Beschreibung einiger Funde. *Z. Mykol.* 57: 75-108.
- Harley, J.L. & E.L. Harley, 1987. A checklist of mycorrhiza in the British flora. *New Phytologist* 105(2), suppl.
- Jülich, W., 1984. Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. In H. Gams, *Kleine Kryptogamenflora II b/1*. Stuttgart-New York.
- Keizer, P.J., M. Nauta & E. Vellinga, 1992. Verspreiding en zeldzaamheid van houtzwammen. In: P.J. Keizer, *Houtzwammentabel*, 2e druk: 12-26. Jeugdbondsuitgeverij, Utrecht.
- Krieglsteiner, G.J., 1991. Verbreitungsatlas der Grosspilze Deutschlands (West) 1, 2. Stuttgart.
- Kühner, R. & H. Romagnesi, 1953. *Flore analytique des Champignons supérieurs*. Masson & Cie, Paris.

- Noordeloos, M.E., 1979. Type studies on entolomatoid species in the Velenovsky Herbarium I. Species described in the genera *Nolanea*, *Leptonia* and *Telamonina*. Persoonia 10: 245-265.
- Noordeloos, M.E., 1988. Entolomataceae Kotl. & P. In: C. Bas, Th.W. Kuyper, M.E. Noordeloos & E.C. Vellinga (eds.), Flora agaricina neerlandica 1: 77-177. Rotterdam, Brookfield.
- Noordeloos, M.E., 1992. *Entoloma* s.l. Fungi Europaei 5. Saronno.
- Orton, P.D., 1960. New Check List of British Agarics and Boleti 3. Notes on genera and species in the List. Trans. Br. mycol. Soc. 43: 159-439.
- Redhead, S.A., 1981. Parasitism of bryophytes by agarics. Can. J. Bot. 59: 63-67.
- Ryvarden, L., 1976-1978. The Polyporaceae of North Europe. Vol. 1, 2. Fungiflora, Oslo.
- Termorshuizen, A. & A. Schaffers, 1991. The decline of carpophores of ectomycorrhizal fungi in stands of *Pinus sylvestris* L. in The Netherlands: possible causes. Nova Hedw. 53: 267-289.
- Vries, B.W.L. de, 1973. Schimmels op jeneverbes. Coolia 16: 106-109.
- Vries, B.W.L. de, 1976. Over de oecologie van houtbewonende schimmels op *Juniperus communis*. Coolia 19: 118-124.
- Vries, B.W.L. de, 1978. *Kavinia albovidis*, een algemene soort in jeneverbesstruwelen. Coolia 21: 36-40.
- Vries, B.W.L. de, A.E. Jansen & J.J. Barkman, 1985. Verschuivingen in het soorten-bestand van fungi in naaldbossen van Drenthe, 1958-1983. In: E. Arnolds (ed.), Veranderingen in de paddestoelenflora (mycoflora), Wetensch. Meded. K.N.N.V. 167: 74-83.

Tabel 1. De maximale abundantie (AMAC) van paddestoelen in drie jeneverbesstruwelen in de periodes 1964-1971, 1972-1980 en 1987-1991 (kolommen H, K, S). Ter vergelijking is in de kolommen F1 en F2 het percentage van de bezoeken waarop een soort is aangetroffen in twee periodes in 39 jeneverbesstruwelen aangegeven (naar Barkman 1985a).

Codes voor abundantie: 1 = zeer schaars, 2 = schaars, 3 = vrij schaars, 4 = matig talrijk, 5 = vrij talrijk, 6 = plaatselijk talrijk, 7 = talrijk, 8 = zeer talrijk, 9 = uiterst talrijk.

Locatie Periode (19..)	Haselünne			Kliploot			Smitsveen			63-71	72-79
	64-71	72-80	87-90	64-71	72-80	87-91	72-80	87-90			
Aantal bezoeken	4	4	3	10	6	4	5	4		121	144

A. Soorten, overwegend groeiend op verterend strooisel:

Kolom	H1	H2	H3	K1	K2	K3	S1	S2	F1	F2
<i>Clitocybe candicans</i>	.	1	.	.	.	5	1	3	23	19
<i>Clitocybe clavipes</i>	5	3	8	3	.	1	1	1	40	28
<i>Clitocybe diatreta</i> sensu lato	.	1	3	3	5	8	5	8	48	83
<i>Clitocybe ditopa</i>	.	.	1	.	2	5	1	5	7	16
<i>Clitocybe fragrans</i> sensu lato	2	1	1	1	.	.	.	.	13	9
<i>Clitocybe houghtonii</i>	1	.	.	.	.	.	.	1	0	0
<i>Clitocybe metachroa</i>	5	8	7	5	5	8	8	8	79	100
<i>Clitocybe vibecina</i>	3	5	3	5	5	5	3	1	72	76
<i>Clitopilus hobsonii</i>	.	.	1	.	.	.	.	1	1	5
<i>Collybia butyracea</i>	3	8	3	3	3	3	5	3	52	67
<i>Collybia dryophila</i>	5	3	1	3	5	.	3	.	19	35
<i>Collybia maculata</i>	.	1	3	5	3	4	1	1	24	37

Kolom	H1	H2	H3	K1	K2	K3	S1	S2	F1	F2
<i>Collybia peronata</i>	.	1	3	.	.	.	.	.	6	15
<i>Cystoderma amianthinum sensu lato</i>	1	5	9	5	5	3	.	1	69	69
<i>Cystoderma carcharias</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	3	5
<i>Cystoderma cinnabarinum</i>	1	.	1	.	.	.	.	.	2	1
<i>Entoloma cetratum sensu lato</i>	.	1	.	5	5	3	3	1	69	72
<i>Entoloma turbidum</i>	.	.	1	1	.	.	1	.	9	8
<i>Galerina stylifera</i>	1	3	4	4	5	5	.	.	17	24
<i>Geastrum pectinatum</i>	.	.	.	3	1	.	.	.	9	3
<i>Hygrocybe miniata</i>	.	.	1	3	.	.	.	.	33	20
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	2	1	3	3	5	5	1	1	55	65
<i>Lepista gilva</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	12	6
<i>Lepista inversa sensu lato</i>	3	3	2	1	1	.	.	1	21	24
<i>Lepista nebularis</i>	1	1	3	.	.	.	1	3	8	6
<i>Macrolepiota rhacodes</i>	1	5	3	1	1	.	1	1	30	27
<i>Marasmius androsaceus</i>	1	3	1	5	8	8	4	1	93	97
<i>Marasmius scorodoni</i>	3	3	1	.	.	.	.	.	18	23
<i>Mycena amicta</i>	.	.	.	3	.	1	.	.	4	6
<i>Mycena cinerella</i>	1	8	1	5	8	5	5	9	54	61
<i>Mycena epipterygia sensu lato</i>	3	1	3	8	9	9	8	9	75	76
<i>Mycena filipes (incl. vitrea)</i>	1	3	3	4	2	3	1	3	60	65
<i>Mycena galopus</i>	3	8	5	8	8	8	5	5	98	97
<i>Mycena metata</i>	.	.	3	1	1	3	.	1	60	65
<i>Mycena pelliculosa</i>	.	.	1	3	1	1	.	.	15	26
<i>Mycena sanguinolenta</i>	5	9	5	8	9	8	7	9	88	88
<i>Mycena stylobates</i>	3	2	.	1	.	.	1	3	17	13
<i>Omphaliaster asterosporus</i>	.	3	1	1	1	1	.	.	36	41
<i>Phallus impudicus</i>	.	1	1	1	3	1	.	1	1	6
<i>Psathyrella fulvescens</i>	1	.	1	1	1	1	.	.	19	17
<i>Ramaria corrugata</i>	1	1	.	5	1	1	.	1	34	31
<i>Ripartites helomorpha</i>	.	1	.	1	1	1	1	.	12	21
<i>Tephrocybe ambusta</i>	1	.	1	1	1	1	3	.	35	35
<i>Tephrocybe tesquorum</i>	.	3	1	1	4	3	1	3	38	59

B. Soorten, overwegend groeiend op fijn verdeeld organisch materiaal (humus):

Kolom	H1	H2	H3	K1	K2	K3	S1	S2	F1	F2
<i>Agaricus silvaticus</i>	.	3	.	.	1	.	.	.	9	15
<i>Agaricus silvicola sensu lato</i>	.	.	.	.	1	1	1	.	3	7
<i>Bovista nigrescens</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	2	7
<i>Calocybe carnea</i>	.	1	1	.	.	.	1	.	1	4
<i>Clitocybe agrestis</i>	5	.	3	.	.	.	.	.	0	0
<i>Entoloma conferendum</i>	1	3	3	1	1	1	5	3	30	26
<i>Entoloma juncinum</i>	.	3	4	.	.	.	.	.	5	2
<i>Entoloma lanuginosipes</i>	.	.	1	.	.	3	.	.	.	0
<i>Entoloma molliusculum</i>	1	3	1	.	.	.	.	.	6	4
<i>Entoloma sarcitulum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	9	10
<i>Entoloma sericeum</i>	.	1	1	1	.	.	.	.	?	?
<i>Hygrocybe cantharellus</i>	.	.	.	5	1	.	.	.	10	1
<i>Hygrocybe laeta</i>	.	1	.	1	.	.	.	.	26	12
<i>Lepista nuda</i>	1	3	3	.	1	.	1	8	11	18
<i>Lycoperdon foetidum</i>	3	5	8	.	.	.	1	5	37	36
<i>Lycoperdon perlatum</i>	1	1	2	1	.	.	1	1	27	15
<i>Macrolepiota procera</i>	1	.	1	.	.	.	.	.	7	5

Kolom	H1	H2	H3	K1	K2	K3	S1	S2	F1	F2
<i>Marasmius oreades</i>	1	4	.	.	.	.	.	.	3	10
<i>Mycena aurantiomarginata</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	4	6
<i>Mycena leptcephala</i>	5	5	8	3	3	1	5	8	74	74
<i>Mycena pura</i>	1	1	1	3	.	.	.	1	21	11
<i>Panaeolus acuminatus</i>	1	7	5	.	.	.	1	5	16	31
<i>Psilocybe semilanceata</i>	3	2	3	.	.	.	.	1	5	4
<i>Rhodocybe caelata</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	15	24
<i>Rhodocybe parilis</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	11	10
<i>Stropharia aeruginosa</i> sensu lato	1	1	1	.	.	.	.	.	10	14

C. Soorten, overwegend groeiend op of bij mossen:

Kolom	H1	H2	H3	K1	K2	K3	S1	S2	F1	F2
<i>Cantharellula umbonata</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	6	3
<i>Clavaria argillacea</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	1	2
<i>Clavulinopsis helveola</i>	1	.	1	.	.	.	.	.	2	1
<i>Clavulinopsis luteoalba</i>	.	.	1	3	.	.	.	.	12	4
<i>Galerina atkinsoniana</i>	1	5	8	5	5	8	3	8	84	97
<i>Galerina calyptata</i>	.	1	1	3	3	1	1	1	44	65
<i>Galerina heterocystis</i>	1	5	4	3	5	3	7	5	60	60
<i>Galerina hypnorum</i>	1	3	3	6	3	5	3	3	61	69
<i>Galerina mniophila</i> sensu lato	.	8	9	5	8	9	3	8	55	73
<i>Galerina pumila</i>	5	8	5	4	5	5	3	8	90	87
<i>Galerina vittaeformis</i>	5	5	8	5	5	8	3	8	84	97
<i>Hypholoma polytrichi</i>	.	.	.	1	1	1	.	.	3	7
<i>Psilocybe montana</i>	1	1	.	1	1	.	.	.	13	16
<i>Ramariopsis crocea</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	6	1
<i>Ramariopsis tenuiramosa</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	6	1
<i>Rickenella fibula</i>	3	5	5	4	5	8	5	8	63	73
<i>Rickenella setipes</i>	1	3	3	1	1	.	1	.	27	28

D. Soorten, overwegend groeiend op mest of bemeste plaatsen:

Kolom	H1	H2	H3	K1	K2	K3	S1	S2	F1	F2
<i>Coprinus stercoreus</i>	1	.	3	1	1	1	.	1	8	17
<i>Panaeolina foenisecii</i>	.	1	3	.	.	.	.	1	7	29
<i>Panaeolus sphinctrinus</i>	2	4	3	.	.	.	.	1	3	12
<i>Stropharia semiglobata</i>	2	7	4	.	.	.	1	8	10	21

E. Soorten, overwegend groeiend op vruchtlichamen van paddestoelen:

Kolom	H1	H2	H3	K1	K2	K3	S1	S2	F1	F2
<i>Collybia cirrhata</i>	.	1	.	5	1	1	1	1	44	50
<i>Collybia cookei</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	12	13

F. Soorten, overwegend groeiend op hout (incl. kegels):

Kolom	H1	H2	H3	K1	K2	K3	S1	S2	F1	F2
<i>Armillariella mellea</i> sensu lato	.	.	.	4	3	5	.	.	4	8
<i>Baeospora myosura</i>	.	.	3	.	.	.	.	.	4	10
<i>Calocera viscosa</i>	1	3	3	1	1	1	.	.	24	28
<i>Crepidotus variabilis</i>	.	1	.	.	.	1	1	.	3	13
<i>Crucibulum laeve</i>	1	3	3	.	.	.	.	.	6	13
<i>Dacrymyces stillatus</i>	3	8	5	8	8	5	3	5	?	?
<i>Galerina ampullaeocystis</i>	.	1	1	1	1	1	.	.	1	7
<i>Galerina marginata</i>	1	.	.	.	1	.	.	.	1	1

Kolom	H1	H2	H3	K1	K2	K3	S1	S2	F1	F2
<i>Galerina nana</i>	1	1	1	.	1	.	.	.	4	10
<i>Gymnopilus penetrans</i> sensu lato	1	4	9	4	5	8	1	3	24	53
<i>Heterobasidion annosum</i>	.	.	.	1	1	1	.	1	14	25
<i>Hypholoma capnoides</i>	.	.	.	1	3	1	.	.	10	19
<i>Hypholoma fasciculare</i>	.	1	3	5	3	3	3	3	27	92
<i>Hypholoma sublateralitium</i>	.	.	1	3	4	1	3	.	12	33
<i>Kavinia albiviridis</i>	.	1	.	.	.	1	.	.	?	?
<i>Marasmiellus ramealis</i>	3	3	3	.	.	.	1	3	12	11
<i>Mycena galericulata</i>	1	3	5	3	2	3	.	3	25	64
<i>Mycena rorida</i>	.	.	.	1	3	3	.	.	12	10
<i>Mycena vitilis</i>	.	.	1	1	.	.	.	1	3	28
<i>Nidularia farcta</i>	4	4	3	3	1	3	.	.	5	8
<i>Panellus mitis</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	0	1
<i>Paxillus panuoides</i>	.	1	.	.	1	.	.	1	4	6
<i>Pluteus atricapillus</i>	.	.	1	.	1	.	.	.	1	12
<i>Polyporus brumalis</i>	.	1	1	1	1	1	5	.	14	44
<i>Psathyrella frustulenta</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	0	0
<i>Psathyrella hydrophila</i>	.	.	1	3	3	.	.	.	3	12
<i>Psathyrella squamosa</i>	.	.	1	1	.	1	.	.	2	1
<i>Psilocybe crobula</i>	.	1	3	.	.	.	.	3	9	17
<i>Resupinatus applicatus</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	0	0
<i>Sphaerobolus stellatus</i>	1	3	2	1	1	.	1	.	25	49
<i>Tricholomopsis rutilans</i>	1	.	1	1	1	3	.	.	26	40
<i>Tyromyces balsameus</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	0	0
<i>Tyromyces caesioides</i>	.	.	2	.	.	1	.	.	7	9
<i>Tyromyces stipiticus</i>	1	.	.	.	.	1	.	.	1	3

G. Soorten, overwegend groeiend als mycorrhiza symbiont van bomen.

Kolom	H1	H2	H3	K1	K2	K3	S1	S2	F1	F2
<i>Dermocybe cinnamomea</i> sensu lato	.	.	.	1	.	.	.	.	15	4
<i>Inocybe lacera</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	3	6
<i>Laccaria proxima</i>	1	.	1	1	1	2	1	1	66	100
<i>Lactarius hepaticus</i>	.	.	1	3	1	3	.	1	27	43
<i>Lactarius necator</i>	1	.	.	1	1	.	.	.	13	22
<i>Lactarius quietus</i>	.	1	.	.	.	.	1	.	20	40
<i>Lactarius rufus</i>	.	.	1	1	1	.	.	.	46	34
<i>Lactarius theiogalus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	3	13
<i>Paxillus involutus</i>	3	3	2	2	3	4	4	5	72	80
<i>Scleroderma citrinum</i>	.	.	.	.	3	1	.	.	35	67
<i>Thelephora terrestris</i>	1	.	.	1	.	1	.	1	58	51
<i>Xerocomus badius</i>	.	.	.	1	1	1	.	1	31	35

H. Overige soorten:

Kolom	H1	H2	H3	K1	K2	K3	S1	S2	F1	F2
<i>Cordyceps militaris</i>	1	.	1	.	1	.	.	.	2	3
<i>Inermisia fusispora</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	3	6

Eénmaal waargenomen (tussen haken vermeld de kolom, de maximale abundantie en de oecologische groep): *Agrocybe arvalis* (H2,2,B), *Anellaria semiovata* (H2,2,D), *Boletus erythropus* (H2,1,G), *Bovista pusilla* (H2,1,B), *Calocera cornea* (K3,1,F), *Clitocybe albofragrans* (H3,1,B), *Clitocybe aquosoumbriana*, (S1,1,A), *Conocybe fuscimarginata* (H1,1,B), *Conocybe pseudopilosella* (H2,1,B), *Conocybe rickeniana* (H1,1,B), *Coprinus echinosporus* (K2,1,A), *Coprinus pellucidus* (H2,1,D), *Cortinarius ammophilus*

(K2,1,G), *Crepidotus luteolus* (H1,1,A), *Cyathus striatus* (H2,1,F), *Cystoderma granulosum* (H2,1,B), *Entoloma fernandae* (H2,1,A), *Entoloma hispidulum* (H2,1,B), *Entoloma infula* (H2,1,B), *Entoloma nitens* (H2,1,B), *Entoloma occultipigmentatum* (H3,1,B), *Entoloma sordidulum* (H3,3,B), *Entoloma tenellum* sensu Noordeloos (= *E. favrei*) (H3,1,B), *Entoloma verecundum* (S2,1,B), *Galerina camerina* (S2,1,F), *Galerina cinctula* (S2,1,A), *Galerina luteofulva* (K3,3,B), *Galerina sahleri* (K1,3,C), *Geoglossum nigrum* (K1,1,C), *Hemimycena delectabilis* (H1,1,A), *Hygrocybe flavescens* (H1,3,B), *Hypholoma elongatipes* (K2,1,A), *Hypholoma ericaeum* (K2,2,A), *Inocybe napipes* (H2,1,G), *Laccaria bicolor* (K3,1,G), *Leucoscypha rutilans* (K2,1,C), *Marasmius graminum* (H2,1,A), *Melanoleuca cognata* (H3,1,B), *Mycena alcalina* (= *stipata*) (H3,1,F), *Mycena citrinomarginata* (H2,1,B), *Nectria cinnabarina* (K3,1,F), *Omphalina* cf. *microsperma* (K1,1,B), *Onygena corvina* (K2,1,H), *Panaeolus fimicola* (H2,1,D), *Peziza badia* (H1,1,B), *Pholiota alnicola* (H3,1,F), *Pholiota lenta* (H3,1,F), *Pholiotina pygmaeoaffinis* (H1,3,B), *Psathyrella exalbicans* (H1,1,B), *Psilocybe merdaria* (K1,1,D), *Ripartites strigiceps* (H2,1,A), *Ripartites tricholoma* (H2,1,A), *Russula fragilis* (K1,1,G), *Russula ochroleuca* (K3,1,G), *Schizophyllum commune* (H2,1,F), *Tephrocybe anthracophila* (H3,1,H), *Tubaria furfuracea* (H1,1,F), *Tyromyces rennyi* (K2,1,F), *Tyromyces sericeomollis* (H2,1,F), *Xerocomus chrysenteron* (H2,1,G), *Xerocomus rubellus* (S1,1,G).

Tabel 2. Aantal soorten per oecologische groep in drie jeneverbesstruwelen in de periodes 1964-1971, 1972-1980 en 1987-1991.

Locatie Periode (19..)	Haselünne				Kliploo				Smitsveen			
	64- 71	72- 80	87- 90	Tot.	64- 71	72- 80	87- 91	Tot.	72- 80	87- 90	Tot.	
Aantal soorten:												
Strooiselsaprofyten	27	34	34	46	35	33	30	42	25	28	34	
Humussaprofyten	20	26	23	40	11	7	4	15	8	9	10	
Mosbewoners	9	10	11	12	17	13	10	19	9	8	9	
Mestbewoners	3	6	4	7	2	1	1	2	1	4	4	
Paddestoelbewoners	-	1	-	1	2	2	1	2	1	1	1	
Houtbewoners	14	23	27	37	18	21	21	29	8	10	14	
Mycorrhizavormers	4	5	4	10	10	8	10	15	4	5	7	
Overige	1	-	2	2	1	3	-	3	-	-	-	
Totaal	78	104	105	155	96	88	77	127	56	65	79	

Percentages:

Strooiselsaprofyten	35	33	32	30	36	38	39	33	45	43	43	
Humussaprofyten	25	25	22	26	11	8	5	12	14	14	12	
Mosbewoners	12	10	10	8	18	15	13	15	16	12	11	
Mestbewoners	4	6	4	4	2	1	1	2	2	6	5	
Paddestoelbewoners	-	1	-	0	2	2	1	2	2	2	1	
Houtbewoners	19	22	26	24	19	24	27	23	14	15	18	
Mycorrhizavormers	5	5	4	6	10	9	13	12	7	8	9	
Overige	1	-	2	1	1	3	-	2	-	-	-	

Tabel 3. Gesommeerde maximale abundanties van soorten van oecologische groepen in drie jeneverbesstruwelen in de periodes 1964-1971, 1972-1980 en 1987-1991.

Locatie Periode (19..)	Haselünne			Kliploo			Smitsveen	
	64-	72-	80-	64-	72-	80-	72-	87-
	71	80	90	71	80	91	80	90
Gesommeerde maximale abundanties:								
Strooiselsaprofyten	58	102	89	114	114	114	72	86
Humussaprofyten	36	49	54	19	9	6	16	33
Mosbewoners	19	44	48	48	44	49	29	49
Mestbewoners	5	16	13	2	1	1	1	11
Paddestoelbewoners	-	1	-	6	2	1	1	1
Houtbewoners	21	46	59	43	46	46	18	24
Mycorrhizavormers	6	7	5	13	12	16	7	9
Overige	1	-	2	1	3	-	-	-
Totaal	146	265	270	246	231	233	144	213
Percentages:								
Strooiselsaprofyten	40	39	33	46	49	49	50	40
Humussaprofyten	25	18	20	8	4	3	11	15
Mosbewoners	13	17	18	20	19	21	20	23
Mestbewoners	3	6	5	1	0	0	1	5
Paddestoelbewoners	-	0	-	2	1	0	1	0
Houtbewoners	14	17	22	17	20	20	12	11
Mycorrhizabewoners	4	3	2	5	5	7	5	4
Overige	1	-	1	0	1	-	-	-
