

HOE RAAK IK THUIS IN DE SATIJNZWAMMEN?

Machiel E. Noordeloos

Solingenstraat 12, 2804 XT Gouda

Noordeloos, M.E. 2002. An introduction to *Entoloma*. *Coolia* 45(2): 67-93.

Since the publication of part 1 of the *Flora agaricina neerlandica* in 1988 several new species of *Entoloma* have been recorded in The Netherlands. As a precursor to future articles on these new species and new determination keys the author here gives general hints on the study of *Entoloma* in the field and under the microscope, including ecological characteristics and phenology. A taxonomic overview and brief descriptions of the various subgenera, sections and subsections are presented. Many explanatory figures, eight colour photographs, some remarks on the literature and reference to his website are included.

Het geslacht van de Satijnzwammen, in het Latijn *Entoloma* geheten, behoort tot de grootste geslachten van de plaatjeszwammen. Ze komt over de hele wereld voor en telt naar schatting minstens 2000 soorten. In Europa komen ongeveer 300 soorten voor.

Al ruim 25 jaar houd ik me bezig met Satijnzwammen. Voor mij is het een onuitputtelijke bron van plezier. Het begon allemaal in 1975 toen ik was afgestudeerd en de mogelijkheid kreeg om aan het Rijksherbarium een proefschrift over een mycologisch onderwerp te gaan bewerken. Kees Bas, mijn begeleider hierbij, liet me de keus en ik besloot om Satijnzwammen te kiezen, omdat die de reputatie hadden moeilijk te zijn. Ik wilde iets doen waar ik mijn tanden in kon zetten en was tamelijk ambitieus. Spoedig bleek dat de moeilijkheden met Satijnzwammen voor een belangrijk deel door twee factoren werden bepaald: het grote aantal nog onbeschreven soorten, en het vinden van goede kenmerken om die soorten van elkaar te onderscheiden. Natuurlijk was er vóór mij al veel aan het geslacht gedaan, vooral door de Franse mycoloog Henri Romagnesi, bij wie ik dan ook een paar jaar in successie telkens een paar weken in de leer ging. Zijn indeling van het geslacht (Romagnesi, 1978) was daarbij een grote inspiratiebron. In 1981 promoveerde ik op een proefschrift met de mooie, lange titel: "Systematiek en verspreiding van Satijnzwammen (*Entoloma* subgenus *Entoloma*, *Nolanea*, *Pouzaromyces* en *Allocybe* in Nederland met een verkenning van de overige Europese taxa". Hoewel ik daarmee een goede aanzet had gegeven, was een revisie van het hele geslacht nog een heel eind weg.

In 1987 verscheen het eerste min of meer complete overzicht van de Europese soorten (Noordeloos, 1987) waarin 200 soorten waren opgenomen. Een jaar later (Noordeloos, 1988) werd dit gevolgd door het eerste deel van de *Flora agaricina neerlandica* met een bewerking van de Satijnzwammen van Nederland, waarin 144 soorten werden beschreven. Nu, bijna 15 jaar en een flink aantal publicaties later, ligt het totaal aantal uit Europa bekende soorten rond de 290. Een deel daarvan is inmiddels ook uit Nederland bekend. Deel 1 van de *Flora* is dus tamelijk onvolledig geworden! Het is daarom tijd voor aanvullingen en nieuwe sleutels. De voor Nederland nieuwe soorten zal ik in de vorm van een aantal artikelen in *Coolia* voorstellen. Maar alvorens dat te doen wil ik in de serie "Hoe raak ik thuis in..." u een handreiking bieden om serieus met Satijnzwammen aan de gang te gaan.

Wat zijn Satijnzwammen?

Satijnzwammen vormen samen met de geslachten Zalmplaat (*Rhodocybe*) en Molenaar (*Clitopilus*) de familie Entolomataceae (Satijnzwamfamilie), die wordt gekenmerkt door de combinatie van de volgende eigenschappen:

- De sporen zijn roze tot rozebruin in een sporenfiguur. Meestal wordt dat ook duidelijk aan de kleur van de plaatjes van volwassen exemplaren, die in de regel ook een roze tint hebben.
- De sporen hebben een bijzondere wandstructuur van (incomplete) ribben en knobbels. Onder het microscoop wordt dit zichtbaar als hoekige sporen (*Entoloma*), sporen met lengteribben (*Clitopilus*) of sporen met onregelmatige wratvormige uitstulpingen (*Rhodocybe*). Elektronenmicroscopisch onderzoek heeft aangetoond dat de wand van de sporen een voor deze familie specifieke gelaagdheid bezit. Een dergelijke wandstructuur is ook aangetroffen bij de Levertraanzwam, *Macrocystidia cucumis*. Aangezien ook deze zwam een roze sporenfiguur heeft, ligt het dus voor de hand om dit geslacht ook in de Satijnzwamfamilie op te nemen.

Andere geslachten met een roze sporee, zoals bijvoorbeeld Hertenzwammen (*Pluteus*) en Beurszwammen (*Volvariella*) hebben gladde sporen die niet de gelaagdheid bezitten als die van de Entolomataceae. Maar ook in ander opzicht zijn deze genera heel verschillend en worden in de familie Pluteaceae ondergebracht.

Sommige *Lepista*-soorten hebben ook een rozeachtige sporenfiguur. Hoewel de sporen van deze Schijnridderzwammen soms ook fijn pukkelig zijn, missen ze toch de voor Entolomataceae typische wandstructuur. Overigens zijn er wel aanwijzingen dat in de loop van de evolutie de Satijnzwamfamilie haar oorsprong zou kunnen hebben in een *Lepista*-achtige voorouder.

Hoe bestuderen we Satijnzwammen?

Hoewel de studie van Satijnzwammen geen specifiek andere aanpak behoeft dan van andere plaatjeszwammen, is ervaring met het microscoop meestal wel een vereiste om tot een betrouwbare determinatie te geraken. Veel soorten laten zich pas na kritische vergelijking van microscopische kenmerken onderscheiden, waarbij het werken met olieimmersie eerder regel dan uitzondering is. Laat u daar echter niet door weerhouden.

In het veld. Goed materiaal vergemakkelijkt de determinatie. Daarom zijn de volgende aanbevelingen van belang:

- Verzamel alleen verse exemplaren, bij voorkeur zowel jonge als oude vruchtlichamen.
- Verzamel ze voorzichtig zodat de oppervlaktestructuur van hoed en steel niet beschadigd raakt. Gebruik een mes om kleine soorten inclusief de steelbasis te verzamelen.
- Wees erop bedacht dat veel soorten op een klein oppervlak bij elkaar voor kunnen komen. Dit geldt in het bijzonder voor de graslandsoorten. Vermenging van soorten in één collectie is dan licht mogelijk.
- Kleuren zijn belangrijk en veranderen soms snel na het verzamelen en tijdens het transport. Veel soorten zijn hygrofaan en veranderen soms dramatisch van kleur bij opdrogen. Noteer dus al in het veld de kleur, let er vooral op of er blauwe of violette tinten zichtbaar zijn. Een foto gemaakt in het veld kan heel waardevol zijn.
- Noteer de eventueel aanwezige geur: spontaan en na kneuzing van een klein stukje weefsel.

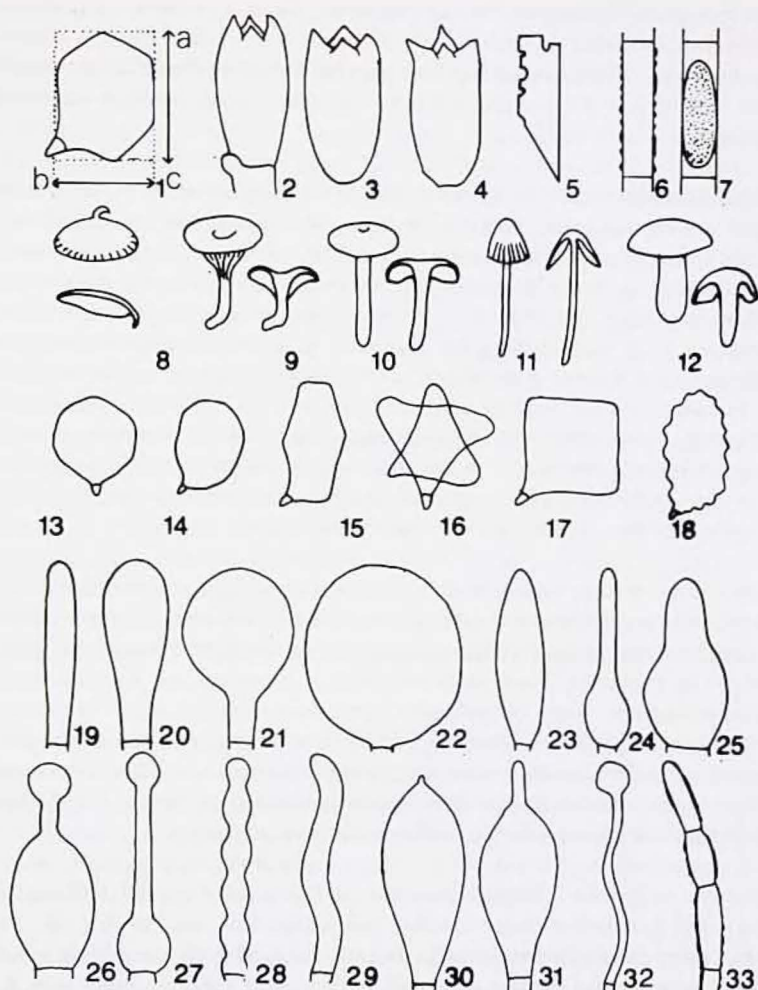
- Noteer ecologische kenmerken van de vindplaats: vegetatie, bodem, mate van vochtigheid van de bodem, etc.
- Transporteer de collecties apart in goed afgesloten doosjes, voorzichtig verpakt met wat vochtig mos of gras om te voorkomen dat ze in het doosje heen en weer schudden en beschadigen.

Thuis. Vaak is er niet direct tijd om het materiaal te determineren en zal het moeten worden gedroogd voor later onderzoek. Maak dan eerst een beschrijving van de kenmerken die bij het drogen verdwijnen. Om er zeker van te zijn dat je mooie materiaal goed bestudeerd kan worden in droge staat, is het belangrijk om snel en effectief te drogen, bij voorkeur bij een temperatuur van rond de 40°C en bij goede ventilatie. Voor dit doel zijn speciale droogapparaten in de handel. Berg het materiaal op in een envelop met een etiket. Bros materiaal kan het beste eerst in een (lucifer)doosje worden gedaan voordat het in de envelop gaat, om te voorkomen dat er alleen maar wat gruis over blijft. De etiketten, beschreven met niet vervagende inkt, moeten de volgende gegevens bevatten: (voorlopige) naam van de soort, naam van de verzamelaar, naam van degene die de soort heeft gedetermineerd, datum, exacte vindplaats, liefst vergezeld van de coördinaten en ecologische gegevens: vegetatie, begeleidende planten, grondsoort, vochtigheid, etc.

Beschrijven. Er zijn verschillende manieren om een beschrijving te maken. Belangrijk is om het altijd op dezelfde manier te doen zodat de verschillende collecties goed vergeleken kunnen worden. Handig is een voorgedrukt formulier dat je kunt invullen, of een vooraf geformatteerd formulier op de computer. Voor Satijnzwammen is essentieel om tenminste de volgende kenmerken te noteren: hoed (afmetingen; vorm; aard van de rand; hygrofaan of niet; doorschijnend gestreept of niet; kleur: vochtig en na opdrogen; aard oppervlak: glad, vezelig, schubbig etc.). Plaatjes (aantal; aanhechting; vorm; kleur; aard en kleur van de rand). Steel (afmetingen; vorm: cilindrisch, naar voet verbreed, afgeplat, etc.; vorm van de basis; kleur; oppervlakte structuur: glad, vezelig, schubbig, etc.). Geur en smaak.

Microscopische technieken. Hoewel een flink aantal soorten in het veld op grond van macroscopische kenmerken kan worden gedetermineerd, zul je bij de studie van Satijnzwammen er meestal niet onderuit kunnen om ze uitvoerig microscopisch te onderzoeken. Veel sleutels gaan ook van die kenmerken uit. In de praktijk blijken vooral kenmerken van de hoedhuid, vooral de pigmentatie, én het vaststellen of er gespen aan de basidiën te vinden zijn, de grootste problemen op te leveren.

I. Sporen, basidiën, cystiden en gespen. Het beste bestudeer je deze kenmerken aan een preparaat gekleurd met congorood. De procedure is als volgt: neem met een puntig geknipt scheermesje (figuur 5) een zo klein mogelijk stukje van de snede van de lamel en leg dit direct in een druppel congorood op het objectglas. Laat het een paar minuten kleuren, zuig dan zoveel mogelijk van de kleurstof met absorberend papier weg en breng het fragment over in een 5% KOH-oplossing. Leg er dan een dekglasje op, waarbij je moet proberen zo weinig mogelijk druk uit te oefenen. Bekijk het preparaat bij een vergroting van 400× om vast te stellen aan welke kant de lamelsnede zit. Als het goed is zijn eventuele cystiden op de snede dan al goed te zien. Om de cystiden en ook de basidiën beter te zien te krijgen moet je vervolgens voorzichtig op het dekglasje drukken, bijvoorbeeld met een potlood. Door de aanwezigheid van KOH



Figuren 1-33. 1. Sporenmaten; 2-4. basidiën: 2. met basale gesp, 3. zonder gesp, 4. met litteken van een gesp; 5. puntig geknipt scheermesje voor het prepareren; 6. geëncrusteerd pigment; 7. intracellulair pigment; 8-12. habitustypen: 8. crepidotoïd, 9. omphalioïd, 10. collybioïd, 11. mycenoid, 12. tricholomatoïd; 13-18 sporentypen: 13 isodiametrisch, 14. subisodiametrisch, 15. heterodiametrisch, 16. stervormig, 17. kubusvormig, 18. knobbelig-veelhoekig; 19-32. cystidevormen: 19. cilindrisch, 20. knotsvormig (clavaat), 21. gesteeld-bolvormig (sphaeropedunculaat), 22. blaasvormig (vesiculoos), 23. spoelvormig (fusiform), 24. flesvormig (lageniform), 25. urnvormig, 26. pionvormig met korte hals (lecithiform), 27. pionvormig met lange hals (tibiiform), 28. ingesnoerd (moliniiform), 29. bochtig, 30. knotsvormig met puntje (mucronaat), 31. knotsvormig met vingervormig uitgetrokken top; gesnaveld (rostraat), 32. geknopt (capitaat); 33. gesepteerde haar.

glijden de elementen van het hymenium gemakkelijk uit elkaar, en kun je de afzonderlijke basidiën en cystiden te zien krijgen. Het is natuurlijk vooral van belang om de basis van de basidiën en cystiden te zien te krijgen, zodat je de eventuele aan- of afwezigheid van gespen kunt vaststellen. En dan komt voor velen het moeilijkste moment: wel of geen gespen aan de basidiën? Er zijn twee mogelijkheden:

- Ik zie duidelijke en talrijke gespen (figuur 2). Geen probleem dus.
- Ik zie geen gespen. Wel een probleem? Om zekerheid te krijgen moet je goed en lang zoeken. Bij veel soorten zijn volledige gespen alleen zichtbaar aan de voet van jonge basidiën. Bij volwassen basidiën zijn ze gedegeneroed of uitgegroeid tot een nieuw basidium. Een hulpmiddel kan zijn om naar de basis van het basidium te kijken. Gesplote soorten hebben een mooi afgerond basis (figuur 3). Soorten met gespen vertonen vaak een litteken van de gesp in de vorm van een knik in de voet van het basidium (figuur 4). Met enige oefening en geduld lukt het op die manier in de meeste gevallen wel om zekerheid omtrent de gespen te krijgen, hoewel ik moet toegeven dat ik soms ook meer dan één preparaat moet maken om echt zeker te zijn! Soms, vooral bij ouder herbariummateriaal is het erg moeilijk om het hymenium weer goed op te weken zodat je intacte basidiën en cystiden te zien kunt krijgen. Het helpt dan vaak als je het fragment eerst een minuut of 15 laat weken in 5 of 10% ammoniak, alvorens je het met congorood kleurt. Gebruik 2 of 5% KOH: in sterkere oplossingen is het risico op afwijkingen in maten en vormen groter.

II. Hoedhuid en pigmenten. De hoedhuid kan het beste worden bestudeerd aan de hand van een radiaire coupe. Hiervoor snijdt men de hoed eerst in de lengte doormidden en maakt vervolgens met een fijn puntig geknipt scheermesje een zo dun mogelijk coupe langs de straal van de hoed, liefst ergens in het midden. Als het vermoeden bestaat dat de hoedhuid in het centrum anders is dan de rand, bijvoorbeeld omdat je met de loupe fijne schubjes in het centrum hebt gezien, dan is het handig om op verschillende plaatsen coupes te maken en die te vergelijken. Leg het stukje hoedhuid in water (vers materiaal) of in een zwakke ammoniak-oplossing (herbariummateriaal) en leg er voorzichtig een dekglaasje op.

Pigmenten zijn een verhaal apart. Om bleek intracellulair pigment te bekijken is het raadzaam het preparaatje in een geconcentreerde oplossing van suiker of keukenzout te leggen. Door de hoge osmotische waarde van de oplossing trekt de inhoud van de hyfe zich samen en raakt los van de wand. Dit verschijnsel heet plasmolyse. Hierdoor wordt het eventuele pigment beter zichtbaar (figuur 7).

Veldkenmerken van Satijnzwammen. Zoals hierboven al is aangegeven zijn er niet alleen veel soorten Satijnzwammen, maar is de variatie in uiterlijk ook zeer groot. Je vindt in dit geslacht minuscule schelpjes op rottend hout, die niet groter zijn dan een paar millimeter en doen denken aan een kleine oorzwammetje (*Crepidotus*) tot forse soorten met een ridderzwamachtig uiterlijk en hoeden tot 25 cm doorsnee, die mycorrhiza vormen met loof- en naaldbomen. Om je weg te vinden in het geslacht en in het overzicht van de soorten dat verderop in dit artikel wordt gegeven, is het goed om de verschijningsvormen en belangrijke kenmerken op een rijtje te hebben. Dit vergemakkelijkt ook het maken van een beschrijving.

I. De uiterlijke vorm (habitus) van het vruchtlichaam. De uiterlijke vorm van het vruchtlichaam, samen met de aard van het hoed- en steeloppervlak, vormen het gereedschap waarmee je groepen van verwante soorten binnen het geslacht kunt herkennen. De volgende typen worden onderscheiden:

- collybioïd (collybia-achtig). Paddestoelen met een gewelfde hoed met een iets naar binnen gebogen rand, die bij volwassen exemplaren recht kan zijn, vaak met een afgeplat tot iets ingedrukt centrum; met aangehechte tot uitgebocht-aangehechte plaatjes en een centrale slanke steel.
- crepidotoïd (schelp- of oorzwam-achtig). Paddestoelen met een zijdelings geplaatste steel, of zonder steel zittend op het substraat.
- inocyboïd (vezelkop-achtig). Als mycenoïd, maar met een vezelige tot schubbig hoed.
- mycenoïd (mycena-achtig). Paddestoelen met het uiterlijk van een mycena: een kegel- tot klokvormige, min of meer gladde hoed, die bij uitgroeien tot gewelfd uitspreidt, met rechte rand, met opstijgende, smal aangehechte tot bijna vrije plaatjes, en een centraal aangehechte, relatief lange, slanke steel.
- omphalioïd, incl. omphalinoïd en clitocyboïd (trechterzwam-achtig). Paddestoelen met het uiterlijk van een trechterzwam met een gewelfde hoed die in het midden ingedeukt tot genaveld is; met plaatjes die (sterk) aflopen op de steel, en een centrale slanke steel.
- pluteoïd (hertenzwam-achtig). Paddestoelen met het uiterlijk van een hertenzwam, soms met een aderige hoed; met plaatjes vrij van de steel, en een centrale slanke steel.
- tricholomatoid (ridderzwam-achtig). Paddestoelen met een min of meer vlezige, gewelfde hoed die vaak voorzien is van een bultje in het midden; de plaatjes zijn uitgebocht aangehecht, en de steel is centraal, vaak stevig.

II. De aard van het hoed- en steeloppervlak. "Glad of niet?" Van groot belang bij het determineren is het vaststellen van de aard van het oppervlak van de hoed, en in mindere mate ook dat van de steel. Is het glad of niet, en zo nee, wat kun je er dan met het blote oog of de loep aan zien? Het is belangrijk om het centrum van de hoed met de randzone te vergelijken. Vaak zijn er verschillen: bij veel Staalsteeltjes is de hoedrand glad, maar zijn in het centrum duidelijk fijne schubjes te zien. Bedenk dat veel van deze kleine paddestoelen kwetsbaar zijn en gevoelig voor weer en wind. Probeer, zeker in het begin, alleen mooi ontwikkelde, verse exemplaren te determineren. Bij het beoordelen van het steeloppervlak is het van belang met de loep naar de steeltop te kijken: bij soorten met een ogenschijnlijk gladde steel is daar vaak een fijne poederige of harige bekleding te zien, die onder het microscoop als caulocystiden te herkennen zijn. Bij de meeste soorten is het steeloppervlak aangedrukt vezelig. Soms echter liggen de vezeltjes los en doet het oppervlak zilverig aan omdat er lucht tussen de vezeltjes zit. Dit noem je aangedrukt vezelig. Bij andere soorten is het oppervlak écht glad, alsof het gepolijst is.

"Hygrofaan of niet?" Hygrofaan noem je een oppervlak dat bij uitdroging van kleur verandert. Bij veel Satijnzwammen, vooral bij die met een gladde hoed, verandert de kleur duidelijk bij het opdrogen, meestal volgens een karakteristiek patroon. Bij de meeste soorten gebeurt dat straalsgewijs vanuit het centrum, bij andere soorten daarentegen zie je dat de hoed bij uitdroging vanaf de rand verbleekt. Ook hier geldt dat je bij het verzamelen al rekening moet houden met dit verschijnsel: het kan belangrijk zijn om in het veld al de kleur van de hoed te noteren, omdat die bij thuiskomst aanzienlijk verbleekt kan zijn. Je kunt dit een beetje proberen te voorkomen door de paddestoelen in gesloten doosjes te vervoeren. Zorg dat kleine paddestoelen niet kunnen schudden in het doosje door er vochtig mos of blad bij te doen.

Kleur en kleurveranderingen. Kleur, en de verandering van kleur door ouderdom of verdroging moet goed worden genoteerd. Bij veel soorten uit het ondergeslacht *Leptonia* speelt de aan- of afwezigheid van blauwe en of violette tinten een grote rol. Daarbij kan het verschijnsel optreden

dat jonge, verse exemplaren blauwe tinten in hoed en soms ook de plaatjes hebben, terwijl die in volwassen staat (bijna) ontbreken. Let ook goed op eventuele veranderingen tussen het moment van verzamelen en het moment van determineren!

III. Ecologische kenmerken. Veel Satijnzwammen vertonen een grote mate van ecologische specialisatie. Veel soorten leven saprotoof als afbrekers van dood organisch materiaal, zoals grasresten, dood blad, kleine takjes etc. Andere vormen mycorrhiza met loof- en naaldbomen. Veel soorten zijn kenmerkend voor bepaalde vegetatietypen. Een paar voorbeelden zijn:

- graslandsoorten: veel soorten uit de ondergeslachten *Leptonia* en *Nolanea* vind je, vaak in associatie met Wasplaten, in de zgn. *Hygrophorus*-weiden: graslanden die niet worden bemest, maar extensief beweid met vee of regelmatig gemaaid als hooiland, waardoor het strooisel regelmatig wordt afgevoerd. Je vindt ze op zure, zandige tot venige bodem, maar ook op de kalk in bijvoorbeeld Zuid-Limburg. Onder optimale omstandigheden kun je in zulke terreinen tientallen soorten bij elkaar vinden, soms zelfs op enkele vierkante meters! Dat betekent dat je bij het verzamelen goed moet opletten of je niet verschillende soorten op één hoop gooit.
- bosbewoners zijn vooral de soorten uit het ondergeslacht *Entoloma*. Vertegenwoordigers van de sectie *Rhodoplia* treft je vooral in loofbossen aan, in het strooisel, maar vaak ook op kale bodem. De soorten uit sectie *Polita* vind je op moerassige plaatsen, zoals elzen- en wilgenbroekbossen.
- bewoners van veengebieden zijn bijvoorbeeld *Entoloma sphagneti* en *E. elodes* naast verschillende *Nolanea*- en *Leptonia*-soorten.
- alpine en arctische soorten. De boomloze alpine zone en de arctische toendra kennen een heel eigen *Entoloma*-flora. Veel van deze soorten behoren tot de sectie *Pseudonolanea* in het ondergeslacht *Entoloma*, die naar alle waarschijnlijkheid mycorrhiza vormen met dwergwilgen, maar je treft er ook enkele *Leptonia*-soorten aan, zoals bijvoorbeeld *Entoloma catalaunicum*. Bij uitzondering worden deze soorten soms ook in het laagland gevonden.

Verschuiningstijd (fenologie)

Hoewel het hoofdseizoen voor Satijnzwammen natuurlijk de herfst is, zijn er een paar uitzonderingen. Het meest opvallend is de groep van de zogenaamde Voorjaarssatijnzwammen, die, zoals de naam al zegt, alleen in het voorjaar verschijnen onder roosachtigen, zoals vruchtbomen, meidoorn en sleedoom, of juist in associatie met iep. Ze behoren alle tot de sectie *Nolanidea* van het ondergeslacht *Entoloma*. De eerste die verschijnt is de Zilverige satijnzwam (*E. saundersii*), die al in de winter verschijnt onder iep, bij voorkeur op zware klei. Ik vond deze soort ooit op nieuwjaarsdag op de stadswallen van het kleine vestingstadsje Nieuwpoort langs de Lek. Bij grote uitzondering wordt deze soort soms in de late herfst al aangetroffen. De andere soorten uit de sectie, zoals de Harde voorjaarssatijnzwam (*E. clypeatum*) verschijnen rond eind april tot begin mei en verdwijnen in de maand juni. Er zijn echter ook een paar soorten uit het ondergeslacht *Nolanea* die typisch zijn voor het voorjaar, zoals de Vroege dennensatijnzwam (*Entoloma vernum*), een soort uit naaldbossen op zandige grond, de Vroege satijnzwam (*E. proterum*), die pas recent bekend is geworden, en de Vissige satijnzwam (*E. hirtipes*), die soms in de late herfst ook weer tevoorschijn komt. Veel Staalsteeltjes en verwante soorten, tenslotte, zijn typische zomerpaddestoelen. Deze soorten, in het bijzonder die van graslanden, kunnen massaal verschijnen na zomerregens in één of meer

vluchten, die een paar dagen aanhouden, waarna ze weer van de aardbodem verdwenen zijn. De voor deze soorten gunstige omstandigheden komen maar eens in de paar jaar voor. Dit is vooral kenmerkend voor de warmteminnende kalkgraslanden, zoals je die in Zuid-Limburg vindt. Zijn de omstandigheden gunstig, dan kun je op zulke terreinen tientallen zeldzaamheden bij elkaar vinden en moet je overwerk maken om ze allemaal goed te kunnen bestuderen!

Microscopische kenmerken

Sporen. De sporen van Satijnzwammen zijn hoekig onder het microscoop, van welke kant je ze ook bekijkt. Het is erg gemakkelijk om een preparaat te maken, want de sporen worden vrijwel altijd in grote aantallen gevormd. Bij de meeste soorten zijn de sporen tamelijk dikwandig en een beetje strokleurig onder het microscoop.

Het meten. Kies altijd sporen die keurig in zij aanzicht liggen met de apiculus (= het puntige uiteinde) duidelijk zichtbaar aan de zijkant. Figuur 1 laat zien hoe de lengte en de breedte worden gemeten. Voor determinatie is het meten van 10 sporen per collectie voldoende. Het is nuttig om van deze 10 metingen de verhouding tussen lengte en breedte te bepalen ($Q = \text{lengte} / \text{breedte}$).

De vorm. De omtrek en het aantal hoeken vormen belangrijke kenmerken. De omtrek heet isodiametrisch als de Q -waarde ligt tussen 1,0 en 1,1 (figuur 13), subisodiametrisch als de Q -waarde ligt tussen 1,1 en 1,25 (figuur 14) en daarboven heterodiametrisch (figuur 15). Bij het bepalen van het aantal hoeken in zij aanzicht, telt de hoek waar de apiculus is aangehecht ook mee! Bijzondere gevallen zijn de knobbelige sporen die in zij aanzicht een groot aantal, meest zwakke hoeken te zien geven (figuur 18), de kubusvormige sporen (figuur 17) en de stervormige sporen zoals die van de Sterspoorsatijnzwam (*Entoloma conferendum*), waarbij de spore over de lengteas is getordeerd, waardoor een complex beeld ontstaat dat in de verte aan de stervorm doet denken (figuur 16).

Basidiën. De meeste Satijnzwammen hebben 4-sporige basidiën, hoewel vaak ook een (klein) deel van de basidiën tweesporig is in één en hetzelfde vruchtlichaam. Zuiver tweesporige soorten zijn klein in aantal. Van groot belang bij de determinatie is de aan- of afwezigheid van een gesp aan de voet van het basidium (zie microscopische technieken, hierboven). Bij de meeste soorten varieert de maat der basidiën van $20\text{--}40 \times 7,0\text{--}12 \mu\text{m}$. Extreem grote basidiën zijn kenmerkend voor het ondergeslacht *Pouzarella* waar je basidiën kunt aantreffen die $60 \mu\text{m}$ of meer lang zijn. Basidiën met een donkerbruine, korrelige inhoud komen voor in de ondergeslachten *Pouzarella* en *Allocybe*. Ze worden ook wel necrobasiën genoemd. Vaak tref je in vruchtlichamen van Satijnzwammen basidiën aan met een $2\text{--}3 \mu\text{m}$ dikke wand, die sterk lichtbrekend is en goed kleurt in congorood. Ze worden wel sclerobasiën genoemd. Vooralsnog hebben ze geen taxonomische betekenis.

Cystiden. Cystiden op de lamelsnede (cheilocystiden) en in mindere mate op de zijde van de lamel (pleurocystiden) en op de steel (caulocystiden) komen in Satijnzwammen veel voor en zijn belangrijk voor het determineren van soorten. De afmeting en vorm van de cystiden kun je eenvoudig bepalen aan kwetspreparaten in congorood, zoals in het hoofdstukje microscopische technieken is beschreven. De verschillende vormen van cystiden die kunnen worden onderscheiden zijn weergegeven in de figuren 19-32.

Hoedhuid. De structuur en de pigmentatie van de hoedhuid zijn sleutelkenmerken binnen de Satijnzwammen. Een grote variatie in structuur kan worden gevonden in de verschillende ondergeslachten. Let al bij het verzamelen goed op de structuur van het

hoedoppervlak: de aanwezigheid van fijne vezeltjes en/of schubjes, kleine adertjes of oneffenheden kunnen wijzen op een karakteristieke structuur. Beschrijf de hoedhuid aan de hand van de basistypen zoals die in de figuren 34-43 zijn weergegeven. Het systeem is gebaseerd op drie basistypen:

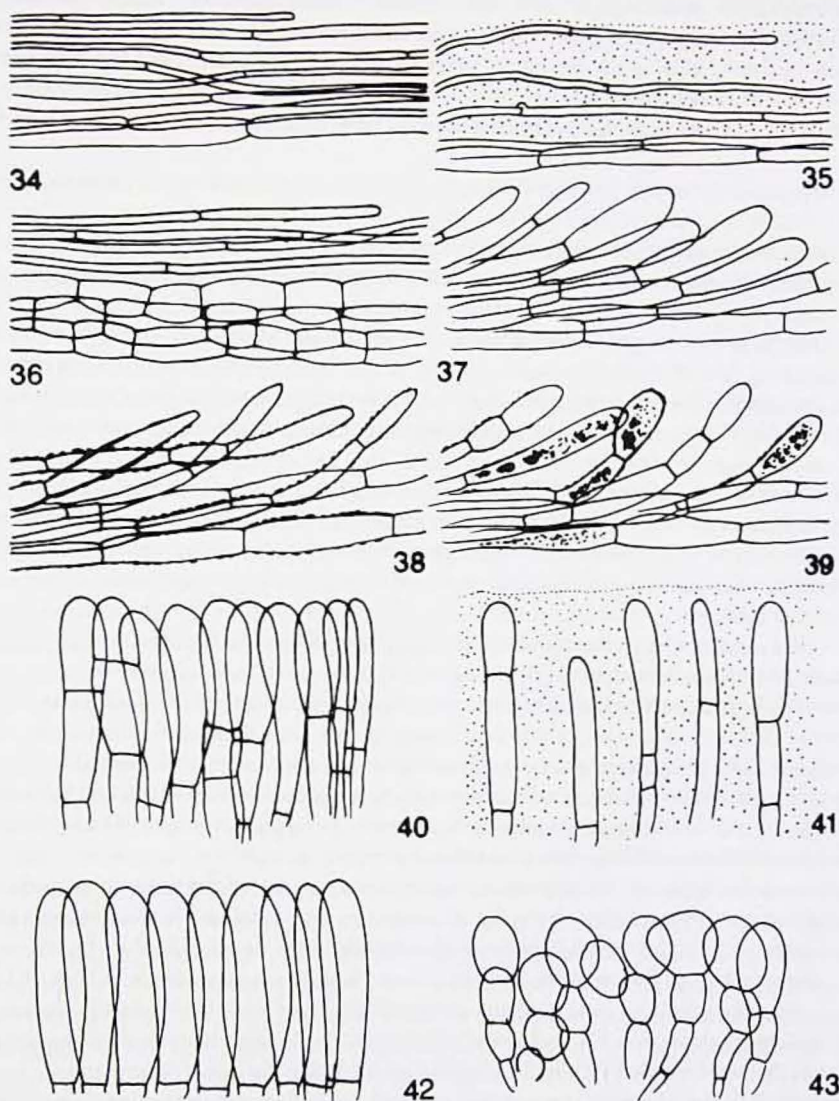
cutis: de hyfen lopen parallel aan het hoedoppervlak, volgens de straal van de hoed (figuur 34, 35).

- trichoderm: de hyfen zijn opstijgend en staan loodrecht op de straal van de hoed (figuur 40, 41).
- hymeniderm (eigenlijk een bijzondere vorm van trichoderm): de eindcellen zijn alle ongeveer even lang en staan keurig in het gelid als de basidiën in een hymenium (figuur 42).
- calliderm: de eindcellen zijn rond en staan in (korte) ketens (figuur 43).

De toevoeging **ix**- voor cutis of trichoderm wil zeggen dat de hyfen zijn ingebed in een gelatineuze laag. Macroscopisch vertaalt zich dat in een kleverig of glibberig hoedoppervlak. Allerlei overgangen kunnen voorkomen tussen de typen. Het meest gangbaar is een situatie waarbij de hyfen of hyfe-uiteinden niet keurig liggend of opstaand zijn, maar naar boven buigen in een hoed tussen de 30° en 50° ten opzichte van het oppervlak (figuur 37-39). Veel voorkomend is ook de situatie dat de hoed aan de rand glad is en een cutis heeft, terwijl in het centrum de elementen opgericht staan als in een trichoderm. Daartussen zie je dan overgangen tussen beide typen. De hoedhuid is dan glad met een cutis, maar op regelmatige of onregelmatige afstanden zijn er bundeltjes eindcellen die schubjes vormen in de vorm van trichodermale schubjes.

Pigmentatie. De pigmentatie van de hoedhuid, d.w.z. de locatie van het pigment (kleurstof) dat de hoed haar kleur geeft, kan op verschillende manieren tot uiting komen:

- intracellulair (ook wel vacuolair genoemd) (figuur 7): de kleurstof is opgelost in het celvocht. Dit is zichtbaar onder het microscoop als een meestal bruin- of blauwgekleurde celinhoud. Met plasmolyse als boven beschreven bij microscopische technieken kun je ervoor zorgen dat de celinhoud zich iets van de celwand terugtrekt, zodat dit pigment beter zichtbaar wordt. In sommige gevallen is de kleurstof niet egaal over het celvocht verdeeld, maar zijn er donkergekleurde pigmentklodders zichtbaar in de hyfen.
- geïncrusteerd: (figuur 6): het pigment zit op de wand van de hyfe, meestal in de vorm van onregelmatige kleine plakjes, soms in de vorm van een patroon van plakjes en lijntjes ('zebrapatroon'). In veel gevallen is dit goed zichtbaar onder de olieimmersie. Soms zijn de incrustaties echter zo fijn en klein, dat je goed moet zoeken om ze te zien te krijgen. Het kan helpen in zulke gevallen om in de buurt van een dwarswand in de hyfe te kijken, daar is het dan vaak het beste te zien. Bij veel soorten uit de ondergeslachten *Nolanea* en *Entoloma* zijn het juist de meest smalle hyfen in de hoedhuid en het trama die geïncrusteerd zijn.
- membranair (ook wel pariëtaal genoemd): pigment dat in de wand van de hyfe aanwezig is. Dit is het moeilijkst te hanteren type, want wanneer een wand nu gekleurd is of niet is vaak moeilijk vast te stellen. Vooral in de sectie *Rhodopolia* kom je soorten tegen die een duidelijk gekleurde hoed hebben, maar waarbij het pigment zich moeilijk laat zien: het is niet geïncrusteerd en niet intracellulair, maar de wanden van de hyfen zijn bleek bruingekleurd. Bij twijfel is het goed om dan toch nog maar eens de zoutoplossing te pakken en met behulp van plasmolyse te kijken of er toch niet (ook) sprake is van bleek en diffuus intracellulair pigment.
- combinaties van verschillende pigmenttypes komen veelvuldig voor!



Figuren 34-43. Hoedhuid: 34. ongedifferentieerde cutis, 35. ixocutis, 36. cutis met gedifferentieerde subcutis van korte, opgezwollen elementen, 37-39. overgangen tussen cutis en trichoderm: 37. met intracellulair pigment, 38. met geëncrusteerd pigment, 39. met geëncrusteerd én korrelig intracellulair pigment; 40. trichoderm, 41. ixotrichoderm, 42. hymeniderm, 43. calliderm.

TAXONOMISCH OVERZICHT VAN DE SATIJNZWAMMEN

Gezien het grote aantal soorten en de grote mate van variatie in kenmerken is een hiërarchisch systeem ontstaan van een groot aantal ondergeslachten (subgenera) en secties. De ondergeslachten zijn gebaseerd op zowel habituskenmerken als microscopische eigenschappen. In grote lijnen is het systeem als volgt opgebouwd:

Habitus tricholomatoïd

Hoed glad, hoedhuid een cutis van smalle hyfen (2-10 μm breed); trama uit korte elementen; cheilocystiden, indien aanwezig, nooit opvallend groot en flesvormig

..... **subg. *Entoloma***

Hoed glad; grote, flesvormige cheilocystiden aanwezig; hoedhuid een cutis van smalle, (2-10) μm brede hyfen; trama uit lange elementen

..... **subg. *Allocybe***

Hoed met opliggende, radiaal verlopende vezels, of met een wollige of schubbig bekleding; hoedhuid een overgang van een cutis naar een trichoderm van dunne tot tamelijk wijde hyfen; trama uit lange elementen; cheilocystiden flesvormig (lageniform) tot pionvormig (tibiiform)

..... **subg. *Trichopilus***

Hoed fijnschubbig; hoedhuid een trichoderm of hymeniderm van opgezwollen eindcellen die meestal duidelijk breder dan 10 μm zijn; cystiden, indien aanwezig, anders

..... **subg. *Inocephalus* en subg. *Leptonia* sectie *Leptonia***

Habitus mycenoïd of inocybeïd

Hoed glad; hoedhuid een cutis van smalle hyfen; sporen nooit kubus- of stervormig

..... **subg. *Nolanea***

Hoed glad tot vezelig of fijnschubbig; hoedhuid een cutis uit smalle hyfen of een overgang naar een trichoderm van bredere hyfen; sporen kubus- of stervormig

..... **subg. *Inocephalus* sectie *Staurospora***

Hoed schubbig, tenminste in het centrum; hoedhuid uit brede hyfen met intracellulair pigment; cystiden nooit geknopt (capitaat)

..... **subg. *Inocephalus* en subg. *Leptonia* sectie *Leptonia***

Hoed schubbig; hoedhuid een overgang van een cutis naar een trichoderm van tamelijk brede hyfen; cystiden geknopt (capitaat)

..... **subg. *Trichopilus***

Hoed schubbig of met lange haren; hoedhuid uit brede, gesepteerde, sterk geïncrusteerde haren; cystiden groot, blaas- tot knotsvormig

..... **subg. *Pouzarella* sectie *Dysthales***

Habitus collybioïd

Hoed glad, hygroom; hoedhuid uit smalle, 2-10 μm brede hyfen; cystiden meestal afwezig

..... **subg. *Entoloma* sectie *Polita* en subg. *Clitopiloides***

Hoed (fijn)schubbig, tenminste in het centrum; duidelijk gekleurd; hoedhuid een trichoderm, een hymeniderm of een cutis met overgangen naar een trichoderm, opgebouwd uit >10 μm brede eindcellen

..... **subg. *Leptonia***

Als hierboven, maar hoed wit of bleekgeel

..... **subg. *Alboleptonia***

Habitus omphalioid

- Hoed glad, hygrofaan; hoedhuid uit smalle hyfen; pigment intracellulair subg. *Entoloma* sectie *Polita*
Hoed glad, niet hygrofaan of radiaal vezelig tot fijnschubbig; pigment geïncrusteerd subg. *Claudopus* sectie *Undati*
Hoed radiaal vezelig tot schubbig; hoedhuid uit >10 µm brede hyfen; pigment intracellulair, soms daarnaast ook geïncrusteerd subg. *Omphaliopsis* en subg. *Paraleptonia*

Habitus crepidotoïd

- subg. *Claudopus*

Let wel, dit is slechts bedoeld als een soort grove indeling; er zijn altijd uitzonderingen op de regels, die in de determinatiesleutels wel tot uitdrukking komen.

OVERZICHT VAN DE INDELING

Ondergeslacht *Entoloma*

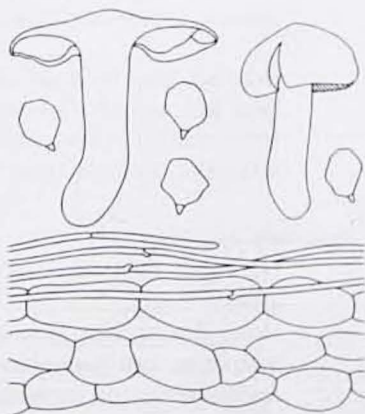
Vruchtlichamen tricholomatoïd en vlezig (secties *Entoloma*, *Nolanidea* en *Rhodopolia*), minder vaak collybioïd of omphalioid. (secties *Polita* en *Turfosa*). Hoed glad, al dan niet hygrofaan. Hoedhuid een cutis of ixocutis van smalle, 2-10 µm brede hyfen met intracellulair of, minder vaak, (ook) geïncrusteerd pigment. Cystiden komen slechts bij uitzondering voor en als er cheilocystiden zijn, dan zijn ze meestal simpel van vorm en niet veel langer dan de basidiën. Vlees (trama) van hoed en plaatjes opgebouwd uit relatief korte elementen (bijv. 40-100 × 5-15 µm). Gespen meestal talrijk in alle weefsels.

Er worden vijf secties onderscheiden:

Sectie *Entoloma*. Hoed meestal niet hygrofaan, niet gestreept. Voorkomend in herfst. Hiertoe behoren de grootste onder de Satijnzwammen, zoals de Giftige satijnzwam en de Blauwe molenaarssatijnzwam. De meeste soorten zijn waarschijnlijk ectomycorrizavormers met loof- en naaldbomen.

Soorten: *E. prunuloides* (Fr.: Fr.) Quél.; *E. sinuatum* (foto 1) (Bull. ex Pers.: Fr.) Kumm.; *E. bloxamii* (Berk. & Br.) Sacc.; *E. nitidum* Quél.; *E. moserianum* Noordel.; *E. rubellum* (Scop.) Gillet; *E. viridans* (Fr.) P.Karst.; *E. luteobasis* Ebert & E.Ludwig; *E. olidum* Noordel.

Sectie *Nolanidea*. Hoed niet of wel hygrofaan en dan meestal ook iets of duidelijk doorschijnend gestreept aan de rand. Voorkomend in het voorjaar, meestal in associatie met leden van de rozenfamilie: vruchtbomen als appel en peer, sleedoorn, meidoorn, of bij iep. Deze groep van zgn. Voorjaarssatijnzwammen is heel



Figuur 44. Subgenus *Entoloma*: *E. bloxamii* (Blauwe molenaarssatijnzwam).

karacteristiek. De vroegste soort is de Zilverige satijnzwam, die al in februari (en soms al in december) onder iepen verschijnt, bij voorkeur waar iepen op zware klei groeien. De groep rond de Harde voorjaarssatijnzwam verschijnt meestal rond eind april begin mei en blijft, onder gunstige omstandigheden tot juni te vinden.

Soorten: *E. clypeatum* (L.) Kumm.; *E. aprile* (Britz.) Sacc.; *E. niphoides* Romagn. ex Noordel. *E. sepium* (Noul. & Dass.) Richon & Roze; *E. saundersii* (Fr.) Sacc.

Sectie *Rhodopolia*. De Bossatijnzwammen. De hoed is meestal hygrofaan en de paddestoelen zijn vaak minder dikvlezig dan in de twee vorige secties het geval is. Een typische vertegenwoordiger van deze groep is de Stinksatijnzwam, die samen met de Groezelige satijnzwam en de Moerasbossatijnzwam tot de meest algemene soorten van ons land behoort. Het is één van de meest problematische groepen Satijnzwammen, waarin veel soorten worden onderscheiden maar waarin de variabiliteit ook erg groot lijkt te zijn. Ook deze groep soorten vormen naar alle waarschijnlijkheid mycorrhiza met loof- en naaldbomen.

Soorten: *E. rhodopolium* (Fr.: Fr.) Kumm. met f. *rhodopolium* en f. *nidosum* (Fr.) Noordel.; *E. lividoalbum* (Kühner & Romagn.) Kubicka; *E. griseoluridum* (Kühner) Mos.; *E. rubrobasis* Noordel.; *E. speculum* (Fr.) Quél.; *E. leucocarpum* Noordel.; *E. subradiatum* (Kühner & Romagn.) Mos.; *E. alnobetulae* (Kühner) Noordel.; *E. alpicola* (Favre) Noordel.; *E. subsepiaceum* (Kühner) Noordel.; *E. brassicolens* (D.Reid) Noordel.; *E. transvenosum* Noordel.; *E. kallioi* Noordel.; *E. sphagneti* R.Naveau; *E. inusitatum* Noordel., Enderle & Lammers; *E. myrmecophilum* (Romagn.) Mos.; var. *myrmecophilum*, f. *atrogaleatum* (Noordel.) Noordel. en var. *coalescens* Noordel. & Luhmann; *E. venosum* Gillet; *E. gerriae* Noordel.; *E. sericatum* (Britz.) Sacc. met var. *sericatum* en var. *saliciphilum* Noordel. *E. pseudoexcentricum* (Romagn.) Kreisel; *E. majaloides* P.D.Orton; *E. sordidulum* (Kühn. & Romagn.) P.D.Orton; *E. atrosericeum* (Kühner) Noordel.; *E. bipelle* Noordel. & Borgen; *E. borgenii* Noordel.; *E. philocistus* A.Hauskn. & Noordel.; *E. subarcticum* Noordel.

Sectie *Polita*. In tegenstelling tot de vorige groepen is de habitus hier meestal slank en min of meer collybioïd of omphalioïd. De plaatjes zijn vaak breed aangehecht, of hebben de neiging tot aflopen op de steel. Ze zijn dunvlezig en hebben een ranke steel, die, en dat is het meest karakteristiek voor dit groepje, niet vezelig gestreept is maar glad, alsof het oppervlak is gepolijst. Ze groeien graag in moerasbosjes onder elzen en wilgen.

Soorten: *E. politum* (Pers.: Fr.) Donk; *E. caccabus* (Kühner) Noordel.; *E. bisporigerum* (P.D.Orton) Noordel.; *E. engadium* (Horak) Noordel.; *E. anthracinum* (Favre) Noordel.; *E. cistophilum* Trimbach; *E. caeruleopolitum* Noordel. & Brandt-Petersen; *E. reaae* (Maire) Noordel.; *E. nausiosme* Noordel.; *E. fridolfingense* Noordel. & Lohmeyer; *E. lactarioides* Noordel. & Liiv.

Sectie *Turfosa*. Deze groep vormt een buitenbeentje, niet alleen in ondergeslacht *Entoloma*, maar in het hele geslacht. De sporen zijn namelijk niet alleen tamelijk klein, meestal 6-8 µm lang, maar tevens dunwandig en met zwakke hoeken, en ze kleuren tamelijk intensief in katoenblauw, in tegenstelling tot de dikwandige sporen van de meeste Satijnzwammen. Elektronenmicroscopisch onderzoek wijst hier in de richting van het type sporen zoals dat bij de Zalmplaten (*Rhodocybe*) voorkomt. De habitus varieert van slank tricholomatoïd tot collybioïd, en de meeste soorten zijn tamelijk klein.

Soorten: *E. turbidum* (Fr.: Fr.) Quél. met var. *turbidum* en var. *pachylamellatum* Noordel.; *E. pseudoturbidum* (Romagn.) Noordel.; *E. vinaceum* (Scop.) Arnolds & Noordel. var. *vinaceum*; var. *fumosipes* Arnolds & Noordel.; var. *violeipes* Arnolds & Noordel.

Ondergeslacht *Allocybe*

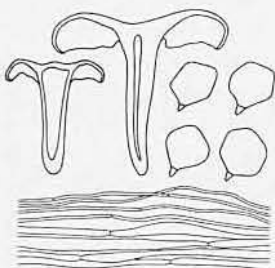
Dit ondergeslacht, dat in Europa maar één soort telt, was aanvankelijk ook ondergebracht in het ondergeslacht *Entoloma*. Ondanks het (slanke) tricholomatoïde uiterlijk heeft subg. *Allocybe* met laatstgenoemde niet veel van doen: de niet hygrofane hoed bezit weliswaar een cutis van dunne hyfen, maar het vlees (trama) bestaat uit lange, buisvormige elementen. Bovendien heeft het hymenium heel opvallende, grote, flesvormige cheilo- en soms ook pleurocystiden, en komen er veel necrobasidiën voor. Gespen zijn aanwezig.

Soort: *Entoloma excentricum* Bres (foto 2).



Figuur 45. Subgenus *Allocybe*: *E. excentricum* (Vaalhoedsatijnzwam).

Ondergeslacht *Clitopiloides*



Ook dit ondergeslacht was aanvankelijk bij het ondergeslacht *Entoloma* ingedeeld. De habitus is echter nogal afwijkend, en zit tussen collybioïd en omphalioïd in. Het doet ook wel wat denken aan de Molenaar, vandaar de naam *Clitopiloides* (gelijkend op *Clitopilus*). Deze afwijkende habitus, gecombineerd met een tramastructuur van lange elementen en het ontbreken van gespen geven deze groep soorten haar bijzondere positie.

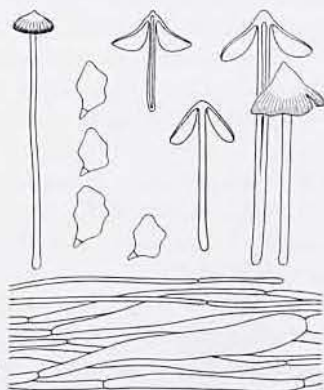
Soort: in Europa slechts één soort: *Entoloma costatum* (Fr.) Kumm.

Figuur 46. Subgenus *Clitopiloides*: *E. costatum* (Grote trechtersatijnzwam).

Ondergeslacht *Nolanea*

Het ondergeslacht *Nolanea* is soorten- en vormenrijk. De habitus van een typische *Nolanea* is mycenoid: een dunvlezige, kegelvormige tot uitgespreide hoed, vaak met een bultje (papil) in het midden, een min of meer rechte rand, opstijgende plaatjes, en een relatief lange, dunne steel. Microscopisch kenmerkt deze groep zich vooral door de structuur van het trama, dat uit lange (tot 200-300 µm), spoelvormige elementen bestaat. Natuurlijk zijn er uitzonderingen op de regel en zijn soms soorten met een collybioïd of omphalioïd uiterlijk in *Nolanea* opgenomen. Microscopisch is de groep ook divers en kun je verschillende typen cystiden en pigmentatie tegenkomen. De sporen zijn nooit kubus- of stervormig (zie sectie *Staurospora* in ondergeslacht *Inocephalus*).

Sectie *Nolanea*. Habitus slank met relatief lange steel. De lamelsnede is meestal geheel steriel met cilindrisch of slank knotsvormige, vaak ook zwak geknopte cheilocystiden. Pigmenten in de hoedhuid overwegend geïncrusteerd, soms daarbij



Figuur 47. Subgenus *Nolanea*: een collage van typische verticillaten.

ook intracellulair. Gespen altijd aanwezig. Soorten: *E. hirtipes* (Schum.: Fr.) Mos.; *E. hebes* (Romagn.) Trimbach; *E. kuehnerianum* Noordel.

Sectie Papillata. Habitus slank met relatief lange steel. Pigment in de hoedhuid geïncrusteerd, soms in combinatie met intracellulair. Cystiden vaak afwezig. Gespen vrijwel altijd aanwezig.

Soorten: *E. papillatum* (Bres.) Dennis; *E. clandestinum* (Fr.: Fr.) Noordel.; *E. kerocarpus* A.Hauskn. & Noordel.; *E. lucidum* (P.D.Orton) Mos.; *E. sericeonitens* (P.D.Orton) Noordel.; *E. proterum* Noordel. & Wölfel; *E. violaceovernum* Noordel. & Wölfel; *E. ortonii* Arnolds & Noordel.; *E. cuspidiferum* Kühner & Romagn. → ex Noordel. (foto 3); *E. juncinum* (Kühner & Romagn.) Noordel.; *E. nitens* (Velen.) Noordel.; *E. reginae* Noordel. & Chrispijn; *E. minutum* (P.Karst.) Noordel.; *E. favrei* Noordel.; *E. tenellum* (Favre) Noordel.; *E. pygmaeopapillatum* Arnolds & Winterhoff; *E. sericeum* (Bull. → Mérat) Qué. met var. *sericeum* en var. *cinereoopacum* Noordel.; *E. sericeoides* (J.Lange) Noordel.; *E. pseudosericeoides* Noordel. & A.Hauskn.; *E. ameides* (Berk. & Br.) Sacc.; *E. sacchariolens* (Romagn.) Noordel.; *E. verum* Lundell; *E. tibiicystidiatum* Arnolds & Noordel.; *E. riedheimensis* Noordel. & Enderle; *E. sphaerocystis* Noordel.

Sectie Endochromonema. De naam van de sectie, *Endochromonema*, verwijst naar het intracellulaire pigment dat kenmerkend is voor deze sectie. De sectie, die rijk aan soorten is, wordt onderverdeeld in een aantal subsecties, die als volgt zijn te onderscheiden:

1. hoedhuid een cutis; hoed nooit zwartbruin 2
 2. cheilocystiden aanwezig subsectie *Cheilocystidiata*
 2. cheilocystiden afwezig 3
 3. zonder groengele tinten 4
 4. steel vezelig subsectie *Endochromonema*
 4. steel gepolijst subsectie *Infularia*
 3. met groengele tinten subsectie *Icterina*
1. hoedhuid een overgang tussen een cutis en een trichoderm subsectie *Tristia*

Soorten: subsectie *Endochromonema*: *E. cetratum* (Fr.: Fr.) Mos.; *E. farinogustus* Arnolds & Noordel.; *E. calthionis* Arnolds & Noordel.; *E. ventricosum* Arnolds & Noordel.; *E. cuneatum* (Bres.) Mos.; *E. pallescens* (P.Karst) Noordel.; *E. lanuginosipes* Noordel.; *E. occultopigmentatum* Arnolds & Noordel.; *E. testaceum* (Bres.) Noordel.; *E. dolorosum* Noordel. & Wölfel.

Subsectie *Cheilocystidiata*: *E. velenovskyi* Noordel.; *E. pratulense* Noordel.; *E. langei* Noordel. & Borgen; *E. magnaltitidinis* Noordel. & Senn-Irlet; *E. cryptocystidiatum* Arnolds & Noordel.; *E. inutile* (Britz.) Noordel.; *E. globuliferum* Noordel.

Subsectie *Infularia*: *E. infula* (Fr.: Fr.) Noordel.; var. *infula*; var. *chlorinosum* (Arnolds & Noordel.) Noordel.; *E. solstitiale* (Fr.) Noordel.; *E. verecundum* (Fr.: Fr.) Noordel.

Subsectie *Icterina*: *E. pleopodium* (Bull. ex DC: Fr.) Noordel.; *E. chlorophyllum* Noordel.; *E. ambrosium* (Qué.) Noordel.

subsectie *Tristia*: *E. triste* (Velen.) Noordel.; *E. undulatosporum* Arnolds & Noordel.; *E. winterhofii* Wölfel & Noordel.

Sectie Fernandae. De sectie *Fernandae* wordt gevormd door een klein groepje soorten die afwijken van de meeste *Nolanea*-soorten door het feit dat de hoedhuid geen simpele cutis is, maar een gedifferentieerde overgang tussen een cutis en een trichoderm van vaak iets knotsvormige eincellen. Het pigment is ook heel karakteristiek: zowel duidelijk geïncrusteerd

als korrelig-intracellulair. Alléén al op grond van deze combinatie kun je een soort uit deze groep meteen herkennen! Daarbij zijn gespen afwezig. Als je in termen van afstamming denkt, dan kun je in deze groep een overgang zien naar het ondergeslacht *Pouzarella*. Weliswaar is die groep verder geëvolueerd met een nog uitgesprokener hoedhuid, vaak grote sporen en cystiden, maar er zijn min of meer intermediaire soorten beschreven uit gebieden buiten Europa. De sectie *Fernandae* bestaat uit een klein groepje nauwverwante soorten uit schrale graslanden. Veel ervan kwamen aan het licht tijdens het onderzoek van Eef Arnolds in graslanden in Drenthe in de jaren zeventig (Arnolds, 1983, Arnolds & Noordeloos, 1979).

Soorten: *E. fernandae* (Romagn.) Noordel.; *E. defibulatum* Arnolds & Noordel.; *E. xanthocaulon* Arnolds & Noordel.; *E. cuniculorum* Arnolds & Noordel.; *E. acidophilum* Arnolds & Noordel.; *E. argenteostriatum* Arnolds & Noordel.; *E. kristiansenii* Noordel.

Sectie *Canosericeae*. Ook deze sectie bevindt zich aan de marge van ondergeslacht *Nolanea* met zijn gedifferentieerde hoedhuid van opstijgende hyfen, waardoor het hoedoppervlak een glimmerig-harig uiterlijk krijgt en de grote cheilocystiden. In tegenstelling tot sectie *Fernandae* zijn gespen aanwezig en is het pigment overwegend diffuus intracellulair met daarnaast ook fijne incrustaties in de hoedhuid. Er is enige gelijkenis met de sectie *Versatilia* in het ondergeslacht *Pouzarella*.

Soorten: *E. canosericeum* (J.Lange) Noordel.; *E. amicorum* Noordel.

Ondergeslacht *Pouzarella*

De habitus van deze soortgroep is mycenoïd tot inocyboïd. De gelijkenis met sectie *Canosericeae* is opvallend temeer daar de plaatjes vaak eerder bruin dan roze zijn. De hoed en steel zijn vezelig tot behaard. Microscopisch is het voorkomen van necrobasiën en de afwezigheid van gespen opvallend.

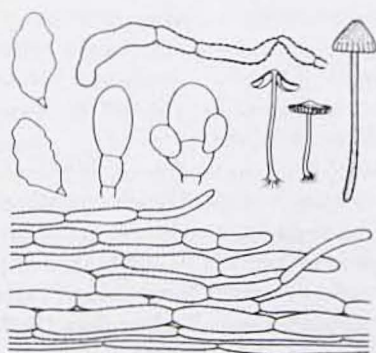
Pouzarella's zijn zo opvallend in hun eigenaardige combinatie van kenmerken, dat velen het als een zelfstandig geslacht beschouwen. Zoals ik al bij de secties *Fernandae* en *Canosericeae* heb aangeduid, geloof ik echter, gezien de min of meer glijdende overgangen die er zijn, dat je eerder moet denken aan een hoog geëvolueerde zijtak aan de stamboom van *Entoloma* dan aan een afzonderlijk geslacht. Ik blijf dus van een ondergeslacht spreken. *Pouzarella* wordt in twee secties opgedeeld:

Sectie *Pouzarella*. Hoed en steel bezet met, met het blote ook goed zichtbare, lange haren, die onder het microscoop sterk gekleurde, geïncrusteerde wanden bezitten en gesepteerd zijn; cheilocystiden, indien aanwezig, knots- tot bolvormig, soms in ketens.

Soorten: *E. strigosissimum* (Rea) Noordel.; *E. dysthales* (Peck) Sacc.; *E. dysthaloides* Noordel.

E. pseudodysthales Noordel., Tabares & Rocabrana; *E. hirtum* (Velen.) Noordel.; *E. romagnesii* Noordel.; *E. pulvereum* Rea.

Sectie *Versatilia*. Hoed en steel zonder gesepteerde, geïncrusteerde haren; cheilocystiden breed flesvormig.



Figuur 48. Subgenus *Pouzarella*: *E. dysthales* (Vloksteelsatijnzwam).

Soorten: *E. versatile* (Fr. ex Gillet) Mos.; *E. araneosum* (Quél.) Mos.; *E. indutum* Boud.

Ondergeslacht *Inocephalus*

Habitus inocyboïd, soms ook wel pluteoïd met aderige hoed; oppervlak fijnschubbig, fluwelig, korrelig of geaderd. Dit ondergeslacht is in Europa met betrekkelijk weinig soorten vertegenwoordigd, maar vormt in de (sub)tropen een belangrijk element in de *Entoloma*-flora. Vooral geldt dit voor de soorten uit de secties *Staurospora* en *Calliderma*.

Sectie *Inocephali*. Vruchtlichamen grijs tot grijsbruin; met opvallende flesvormige (lageniforme) tot pionvormige (tibiiforme) cheilocystiden. Hoedhuid een trichoderm met intracellulair pigment.

Soorten: *E. carbonicola* Noordel.; *E. lilacinoroseum* Bon & Guinberteau.

Sectie *Staurospora*. Sporen kubus- of stervormig; hoed glad tot vezelig of schubbig; hoedhuid een cutis, vaak met overgangen naar een trichoderm van brede hyfen met intracellulair, zelden geïncrusteerd pigment.

Soorten: *E. conferendum* (Britz.) Noordel.; var. *conferendum*; var. *pusillum* (Velen.) Noordel.; var. *incrustatum* (Largent & Thiers) Noordel. & A.Hauskn.; *E. rhombisporum* (Kühner & Boursier) Horak; var. *rhombisporum*; var. *floccipes* Noordel.; *E. prismatospermum* (Romagn.) Horak; *E. percuboideum* Noordel. & A.Hauskn.; *E. galericolor* Courtecuisse.

Sectie *Phlebophora*. Habitus min of meer pluteoïd met geaderde hoed en bijna vrije plaatjes. Cheilocystiden ruim voorhanden. Hoedhuid een overgang naar een trichoderm van heel brede elementen met intracellulair pigment. Daarnaast fijn geïncrusteerd pigment in de diepere lagen van de hoedhuid.

Soort: *E. kitsii* Noordel.

Sectie *Erophila*. Habitus inocyboïd soms bijna tricholomatoïd met een fijnvezelige tot schubbig hoed; pigment intracellulair; cheilocystiden meestal afwezig.

Soorten: *E. plebejum* (Kalchbr.) Noordel.; *E. opacum* (Velen.) Noordel.; *E. plebeioides* (S.Schulz.) Noordel.; *E. resutum* (Fr.) Quél.; *E. vazzaneense* Noordel. & A.Hauskn.

Sectie *Pallideradicata*. Hoed fijnvezelig-schubbig; hoedhuid een trichoderm van brede hyfen met intracellulair pigment; steel vaak wortelend.

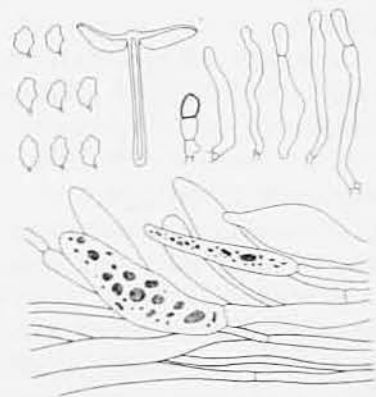
Soorten: *E. eximium* (Romagn.) Noordel.; *E. pallideradicatum* Noordel. & A.Hauskn.

Sectie *Calliderma*. Hoed fluwelig tot korrelig; hoedhuid een calliderm met intracellulair pigment; gespen vaak afwezig.

Soorten: *E. henrici* Horak & Aeberhardt; *E. jennyi* Noordel. & Ten Cate; *E. phelboderium* Noordel. & A.Hauskn.

Sectie *Hispiduli*. Inocyboïd met sterk vezelig-schubbig hoed; pigment intracellulair en soms ook geïncrusteerd.

Soorten: *E. hispidulum* (M.Lange) Noordel.; *E. sanvitalense* Noordel. & A.Hauskn.

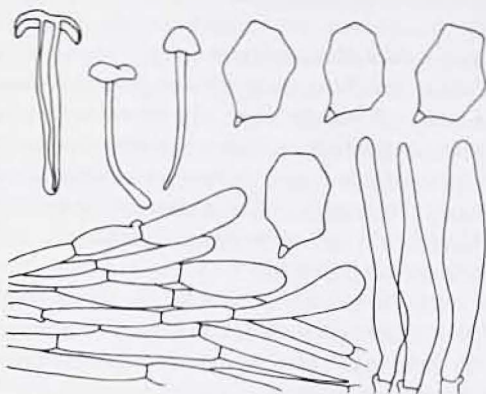


Figuur 49. Subgenus *Inocephalus*: *E. kitsii* (Geaderde satijnzwam).

Ondergeslacht *Trichopilus*

Habitus overwegend tricholomatoïd: relatief forse paddestoelen met een meestal niet hygrofane hoed die fijn tot grof radiaal vezelig of schubbig is. Microscopisch wordt deze groep gekenmerkt door het bezit van opvallende cheilocystiden, die meestal flesvormig (lageniform) tot tibiiform zijn, met een zwak tot duidelijk afgescheiden knopje aan de top. Gespen zijn meestal rijkelijk voorhanden. Hoedhuid is een trichoderm van relatief brede hyfen met intracellulair pigment.

Soorten: *E. jubatum* (Fr.: Fr.) P.Karst.; *E. fuscotomentosum* F.Möller; *E. elodes* (Fr.: Fr.) Kumm.; *E. fuscomarginatum* (P.D.Orton) Mos.; *E. porphyrophaeum* (Fr.) P.Karst.; *E. scabiosum* (Fr.) Quél.; *E. conocybecystis* Noordel. & Liiv.



Figuur 50. Subgenus *Trichopilus*: *E. jubatum* (Fijnschubbige satijnzwam).

Ondergeslacht *Alboleptonia*

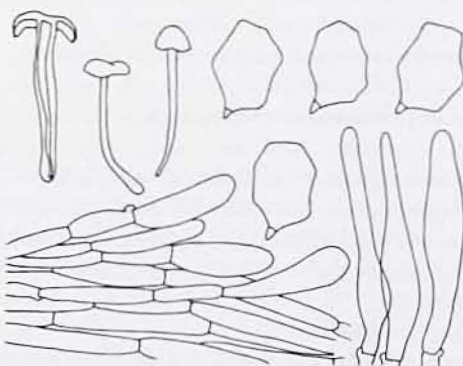
Vruchtlichamen collybioïd, soms ook omphalioïd, geheel wit of met bleekgele of okertinten in hoed en steel; hoedhuid een overgang van een cutis naar een trichoderm, met brede elementen, zonder of met bleek intracellulair pigment. Er worden twee secties onderscheiden:

Sectie *Alboleptonia*. Vruchtlichamen wit of bleekgeel; gespen aanwezig.

Soorten: *E. sericellum* (Fr.: Fr.) Kumm. (**foto 4**); *E. olorum* (Romagn. & Favre) Noordel.; *E. percandidum* Noordel.

Sectie *Cephalotricha*. Vruchtlichamen geheel wit; zonder gespen.

Soort: *Entoloma cephalotrichum* (P.D.Orton) Noordel.



Figuur 51. Subgenus *Alboleptonia*: *E. sericellum* (Sneeuwvloksatijnzwam).

Ondergeslacht *Leptonia*

Habitus collybioïd of omphalioïd, zelden tricholomatoïd. Het grootste deel van deze groep wordt gevormd door de Staalsteeltjes: kleine paddestoeltjes met een staalgrijze tot blauwe, gladde en gepolijste steel, die veel in graslanden voorkomen. Het ondergeslacht wordt in vier secties onderverdeeld:

1. Gespen aanwezig 2

2. Habitus collybioïd of tricholomatoïd; hoedhuid een cutis met overgangen naar een trichoderm van radiaal verlopende, gesepteerde hyfen met intracellulair en soms ook geïncrusteerd pigment; steel vaak vezelig tot schubbig; cheilocystiden, indien aanwezig, niet opvallend en van dezelfde grootte als de basidiën sectie *Leptonia*
2. Habitus collybioïd of omphalioïd; hoedhuid een cutis met overgangen naar een trichoderm, opgebouwd uit (sterk) opgezwollen eindcellen met intracellulair pigment; steel meestal aangedrukt vezelig tot glad; cheilocystiden, indien aanwezig, vaak groot, ver buiten het hymenium uitstekend en flesvormig sectie *Griseorubida*
1. Gespen afwezig 3
3. Cheilocystiden, indien aanwezig, knotsvormig, cilindrisch, min of meer even groot als de basidiën sectie *Cyanula*
3. Cheilocystiden min of meer flesvormig, groot, ver buiten het hymenium uitstekend sectie *Rhamphocystotae*

Sectie *Leptonia*. Een deel van de soorten groeit op hout of houtresten in bossen.

Soorten: *E. euchroum* (Pers.: Fr.) Donk; *E. dichroum* (Pers.: Fr.) Kumm.; *E. tjallingiorum* Noordel.; *E. alnetorum* Monthoux & Rollin; *E. austriacum* Courtecuisse; *E. allochroum* Noordel.; *E. violaceozonatum* Noordel. & Liiv; *E. wynnei* (Berk. & Br.) Sacc.; *E. callichroum* Horak & Noordel.; *E. lampropus* (Fr.: Fr.) Hesler; *E. placidum* (Fr.: Fr.) Noordel. (**foto 5**); *E. coelestinum* (Fr.) Hesler; *E. lepidissimum* (Svrcek) Noordel.; *E. juniperinum* Barkman & Noordel.; *E. beyeri* Noordel. & Wölfel; *E. insidiosum* Noordel.; *E. cedretorum* (Romagn. & Rioussset) Noordel.

Sectie *Griseorubida*.

Soorten: *E. indutoides* (P.D.Orton) Noordel. met var. *indutoides*, var. *griseorubidum* (Kühn. ex Noordel.) Noordel., Wölfel & A.Hauskn. en var. *pleurocystidium* Noordel., Wölfel & A.Hauskn.; *E. cocles* (Fr.) Noordel.; *E. calaminare* Noordel.; *E. griseoxanthopus* Courtecuisse; *E. farinaspellum* Arnolds; *E. politoflavipes* Noordel. & Liiv; *E. sordidolamellatum* Noordel. & Enderle; *E. olivaceotinctum* Noordel.; *E. weholtii* Noordel.

Sectie *Cyanula*. Deze groep is het meest in het oog vallend. Het zijn paddestoelen met vaak opvallende kleuren: blauw, roze, geel, bruin, met vaak een gladde steel. De groep met een staalgrijze tot blauwe, gladde, gepolijste steel wordt Staalsteeltjes genoemd. Ze groeien vaak in groepen bij elkaar in graslanden, vaak in associatie met Wasplaten (*Hygrocybe*) in halfnatuurlijke vegetaties (Hygrophorusweiden).

Voor een beter begrip van de soorten en soortgroepen binnen deze sectie heb ik een systeem van stirps gemaakt: kleine groepjes met een karakteristieke combinatie van kenmerken.

Stirps *Serrulatum*. Lamelsnede donkerblauw tot bijna zwart, gekarteld tot gewimperd, sterk afstekend tegen de zijden van de plaatjes.

Soorten: *E. serrulatum* (Fr.: Fr.) Hesler (**foto 6**); *E. caesiocinctum* (Kühner) Noordel.; *E. querquedula* (Romagn.) Noordel.; *E. carneogriseum* (Berk. & Br.) Noordel.; *E. linkii* (Fr.: Fr.) Noordel.; *E. callirhodon* A.Hauskn. & Noordel.

Stirps *Griseoviridulum*. Steel blauwgroen, vezelig; lamelsnede steriel, niet gekleurd.

Soort: *E. griseoviridulum* Courtecuisse.

Stirps *Chalybaeum*. Hoed en steel blauw tot violet; plaatjes jong blauw, later vuilroze.

Soorten: *E. chalybaeum* (Fr.: Fr.) Noordel. met var. *chalybaeum* en var. *lazulinum* (Fr.) Noordel.; *E. cruentatum* (Qué.) Noordel.; *E. cyaneoviridescens* (P.D.Orton) Noordel.

Stirps Cyanulum. Hoed en steel blauw; hoed doorschijnend gestreept tot het centrum, vrijwel glad, met uitzondering van het fijnschubbig centrum; lamelsnede fertiel of steriel, niet gekleurd. Soorten: *E. cyanulum* (Lasch: Fr.) Noordel.; *E. caesiellum* Noordel. & Wölfel.; *E. pseudocoelestinum* Arnolds.

Stirps Corvinum. Hoed en steel blauw tot violet; hoed gewoonlijk niet doorschijnend gestreept, geheel fijn vezelig schubbig tot sterk schubbig; plaatjes wit dan roze met gelijkgekleurde, fertiele of steriele snede; steel vezelig of gepolijst, nooit duidelijk schubbig.

Soorten: *E. corvinum* (Kühner) Noordel.; *E. mougeotii* (Fr.) Hesler; *E. viiduense* Noordel. & Liiv; *E. caeruleum* (P.D.Orton) Noordel.; *E. nigroviolaceum* (P.D.Orton) Hesler; *E. aethiops* (Scop.) Stev.; *E. melanochroum* Noordel.; *E. atrocoeruleum* Noordel.

Stirps Klofacianum. Hoed en steel blauw tot grijsviolet; sporen klein, isodiametrisch, soms bijna kubusvormig.

Soort: *E. klofacianum* Noordel., Wölfel & A.Hauskn.

Stirps Incanum. Steel en vaak ook hoed met gele tot olijfgroene tinten; vlees, vooral in de steel, blauwgroen verkleurend bij kneuzing.

Soort: *E. incanum* (Fr.: Fr.) Hesler.

Stirps Roseum. Hoed en vaak ook steel met roze tint; hoed doorschijnend gestreept; steel glad als gepolijst.

Soorten: *E. roseum* (Longyear) Hesler; *E. catalaunicum* (Sing.) Noordel.; *E. ianthinum* (Romagn. & Favre) Noordel.

Stirps Ursulae. Hoed met violetblauwe schubjes op een roze ondergrond; lamelsnede violet-roze; steel blauw met wit vezelige bekleding, verkalend dan gepolijst aandoend.

Soort: *E. ursulae* Noordel., Wölfel & A.Hauskn.

Stirps Roseotinctae. Hoed grijsroze, niet doorschijnend gestreept; steel grijs, glad en gepolijst.

Soort: *E. roseotinctum* Noordel. & Liiv.

Stirps Asprellum. Hoed geelbruin, bruin, roodbruin of grijsbruin, zonder blauwe of violette tinten, duidelijk doorschijnend gestreept, ook in jonge stadia; steel blauw, violet of staalgrijs, gepolijst.

Soorten: *E. asprellum* (Fr.: Fr.) Fayod; *E. lividocyanulum* Noordel.; *E. huijsmanii* Noordel.; *E. lepiotosme* (Romagn.) Noordel.; *E. allospermum* Noordel.; *E. mutabilipes* Noordel. & Liiv; *E. sodale* Noordel.; *E. poliopus* (Romagn.) Noordel. met var. *poliopus*, var. *discolor* Noordel. en var. *parvisporigerum* Noordel.; *E. glaucobasis* Noordel.; *E. porphyrogriseum* Noordel.

Stirps Anatinum. Hoed bruin, grijs, roodbruin, zwartbruin, zonder blauw of violet, niet doorschijnend gestreept, geheel fijn vezelig, wollig of schubbig; steel met vezelige bekleding tot schubbig.



Figuur 52. Subgenus *Leptonia*: *E. scabrosum* (Groschubbig staalteeltje).



Subgenus *Entoloma*: *E. sinuatum*, de Giftige satijnzwam (dia Noordeloos)



Subgenus *Allocybe*: *E. excentricum*, de Vaalhoedsatijnzwam (dia Hausknecht)



Subgenus *Nolanea*: *E. cuspidifer*, de Knophaarsatijnzwam (dia Reinwald)



Subgenus *Alboleptonia*: *E. sericellum*, de Sneeuwvloksatijnzwam (dia Hausknecht)



Subgenus *Leptonia*: *E. placidum*, de Beukensatijnzwam (dia Reinwald)



Subgenus *Leptonia*: *E. serrulatum*, de Zwartsneesatijnzwam (dia Noordeloos)



Subgenus *Claudopus*: *E. undatum*, de Geribbelde satijnzwam (dia Hausknecht)



Subgenus *Claudopus*: *E. albotomentosum*, de Zeggesatijnzwam (dia Hausknecht)

Soorten: *E. anatinum* (Lasch: Fr.) Donk; *E. scabrosum* (Fr.) Noordel.; *E. griseocyaneum* (Fr.: Fr.) Kumm.; *E. viaregale* Noordel.; *E. coeruleoflocculosum* Noordel.

Stirps *Porphyrofibrillum*. Hoed en steel porfierkleurig; vezelig-schubbig.

Soort: *E. porphyrofibrillum* Noordel.

Stirps *Exile*. Hoed bleek, gelig-grijsig tot bijna wit, glad, met een contrasterend donkerbruin tot bijna zwart, fijnschubbig centrum; plaatjes wit dan bleekroze; steel blauwgrijs of staalgrijs, soms met groenige tinten; glad, gepolijst.

Soorten: *E. exile* (Fr.: Fr.) Noordel. met var. *exile* en var. *fertile* Noordel., Wölfel & A.Hauskn.; *E. chloropolium* (Fr.) Mos.

Stirps *Formosum*. Hoed en steel geel, geelbruin of roodbruin; steel glad, gepolijst.

Soorten: *E. formosum* (Fr.: Fr.) Noordel.; *E. xanthochroum* (P.D.Orton) Noordel.; *E. sphagnorum* (Romagn. & Favre) Noordel.

Stirps *Rufocarneum*. Hoed rood, niet doorschijnend gestreept; steel rood, glad, gepolijst; cheilocystiden afwezig.

Soort: *E. rufocarneum* (Berk.) Noordel.

Stirps *Queletii*. Hoed okerkleurig, jong en vers vaak met violette tot paarsroze tint; cheilocystiden aanwezig.

Soorten: *E. queletii* (Boud.) Noordel.; *E. kervernii* (Guern.) Mos.

Stirps *Sarcitulum*. Hoed en steel vaalgeel tot geelbruin, nooit zo levendig van kleur als in stirps *Formosum*, hoed vaak zwak hygrofaan en doorschijnend gestreept; steel glad en gepolijst.

Soorten: *E. longistriatum* (Peck) Noordel. met var. *longistriatum*, var. *microsporum* (Noordel.) Noordel. en var. *sarcitulum* (P.D.Orton) Noordel.; *E. atromarginatum* (Romagn. & Favre) Zschieschang; *E. ochromicaceum* Noordel. & Liiv

Stirps *Leochromus*. Vruchtlichaam geelgrijs; hoed niet hygrofaan, niet doorschijnend gestreept.

Soort: *E. leochromus* Noordel. & Liiv.

Stirps *Turci*. Hoed en steel donker bruin, vaak met grijze of rode tinten, nooit levendig van kleur, niet hygrofaan, niet tot zwak doorschijnend gestreept, fijnschubbig of wollig; steel grijsbruin tot geelgrijs, glad en gepolijst of met fijne vezeltjes.

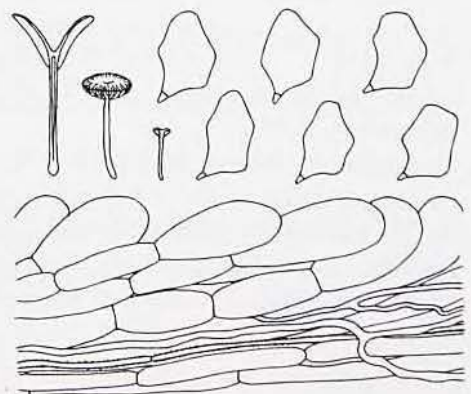
Soorten: *E. turci* (Bres.) Mos.; *E. pseudoturci* Noordel.

Stirps *Scabropelle*. Hoed schubbig, vaak met afstaande schubjes; steel sterk vezelig, niet gepolijst; cheilocystiden afwezig.

Soort: *E. scabropellis* Noordel.

Ondergeslacht *Omphaliopsis*

Habitus omphalioid, hoed bruin tot donkerbruin, doorschijnend gestreept of niet, in elk geval in het centrum fijnschubbig; hoedhuid een overgang van een cutis naar een trichoderm van sterk opgezwollen, tot 20 µm of meer brede eindcellen met intracellulair pigment; in diepere lagen van de hoedhuid vaak ook fijn geïncrusteerd hyfen; gespen aanwezig.



Figuur 53. Subgenus *Omphaliopsis*: *E. incarnatofuscescens* (Bosstaalsteeltje).

Soorten: *E. incarnatofuscescens* (Britz.) Noordel. met var. *incarnatofuscescens* en var. *cystidiatum* Noordel. & A.Hauskn.; *E. amygdalinum* Noordel.; *E. parkensis* (Fr.) Noordel.; *E. brunneostanneum* Courtecuisse.

Ondergeslacht *Paraleptonia*

Habitus collybioïd tot omphalioïd; hoed wit tot bleekgeel, in elk geval in het centrum fijnschubbig; hoedhuid een overgang van een cutis naar een trichoderm van sterk opgezwollen, tot 30 µm brede eindcellen met intracellulair pigment; gespen gewoonlijk aanwezig.

Soorten: *E. neglectum* (Lasch) Noordel.; *E. pallens* (Maire) Arnolds; *E. cettoi* Noordel., A.Hauskn. & Zuccherelli; *E. sarcitum* (Fr.) Noordel.; *E. insolitum* Noordel.

Ondergeslacht *Claudopus*

Habitus omphalioïd of crepidotoïd in de vorm van een klein schelpje met een gereduceerde, zijdelings ingeplante of ontbrekende steel; pigment geïncrusteerd. Er zijn twee secties.

Sectie *Claudopus*. Habitus crepidotoïd, zijdelings gesteeld of zittend.

Soorten: *E. byssisedum* (Pers.: Fr.) Donk; *E. depluens* (Batsch: Fr.) Hesler; *E. parasiticum* (Quél.) Kreisel; *E. pseudoparasiticum* Noordel.; *E. albotomentosum* Noordel. & A.Hauskn.; *E. ollare* Ludwig & Rödiger; *E. jahnii* Wölfel & Winterhof; *E. exiguum* Esteve-Rav. & M. de la Cruz

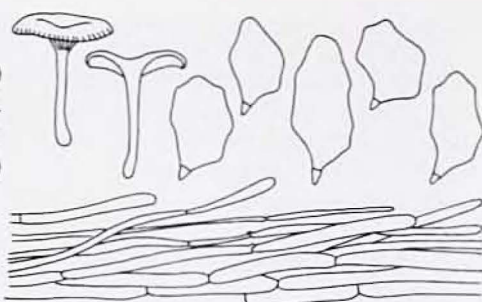
Sectie *Undati*. Habitus omphalioïd.

Soorten: *E. undatum* (Fr. → Gillet) Mos. (foto

7); *E. lanicum* (Romagn.) Noordel.; *E. subpusillum* (Pilát) Romagn.; *E. nigellum* (Quél.) Noordel.; *E. rhodocylix* (Lasch: Fr.) Mos.; *E. rusticoides* (Gillet) Noordel.; *E. phaeocyathus* Noordel.; *E. chelone* Noordel. & Horak; *E. flocculosum* (Bres.) Pacioni; *E. rugosum* (Malenç.) Bon.

Literatuur

Determinatiewerken. Het meest omvattende werk over Satijnzwammen is mijn monografie van 1992, waarin een groot aantal platen naar aquarellen van de Estse kunstenaar Vello Liiv zijn opgenomen. De meest recente sleutel tot de Europese soorten is te vinden in Noordeloos (1994),



Figuur 54. Subgenus *Paraleptonia*: *E. sarcitum* (Navelsatijnzwam)



Figuur 55. Subgenus *Claudopus*: *E. byssisedum* (Schelpsatijnzwam; bovenste figuren) en *E. phaeocyathus* (Gauwe trechter-satijnzwam).

maar die publicatie is helaas uitverkocht. De sleutel in de Flora (Noordeloos (1988) is onvolledig, omdat een heel aantal na 1988 voor Nederland vastgestelde soorten daar niet in zijn opgenomen. De sleutel in Moser (1984) is helaas tamelijk onbruikbaar. De sleutel in de bekende Flore analytique (Kühner & Romagnesi, 1953) is onvolledig, maar geeft wel een goed inzicht in de kenmerken en indeling van het geslacht *Entoloma* (dat daar overigens nog *Rhodophyllus* heet). Ik hoop binnen een jaar of twee een geheel herziene sleutel tot de Europese soorten te publiceren.

Plaatwerken. Noordeloos (1992) geeft de meest complete serie kleurenplaten. Daarnaast zijn veel afbeeldingen van Satijnzwammen te vinden in Breitenbach & Kränzlin (1995), Dähneke (1993), Ryman & Holmäsén (1984) en Lange (1939).

Websites. Op mijn website: <http://home.hetnet.nl/~chieljohan/index.html> is meer informatie te vinden over Satijnzwammen en andere groepen waar ik mee bezig ben, alsmede de nodige links die verwijzen naar andere interessante websites.

Literatuur

- Arnolds, E.J.M. 1983 ("1982"). Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands, vol. 2. Bibliotheca mycologica, band 90. Cramer, Vaduz.
- Arnolds, E.J.M., Noordeloos, M.E. 1979. New taxa of *Entoloma* from grasslands in Drenthe, The Netherlands. Persoonia 10: 283-300.
- Breitenbach, J., Kränzlin, F. 1995. Pilze der Schweiz, band 4. Luzern.
- Dähneke, R.M. 1993. 1200 Pilze in Farbfotos. Aurau Verlag, Stuttgart.
- Kühner, R., Romagnesi, H. 1953. Flore analytique des champignons supérieurs. Masson, Paris.
- Lange, J. 1939. Flora agaricina danica, vol. 4. Copenhagen.
- Moser, M. 1984. Die Röhrlinge und Blätterpilze, 4. ed. In Gams, Kleine Kryptogamenflora, 5 Aufl. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Noordeloos, M.E. 1987. *Entoloma* (Agaricales) in Europe. Beihefte zur Nova Hedwigia 91. J. Cramer, Berlin-Stuttgart.
- Noordeloos, M. E. 1988. Entolomataceae. In Bas *et al.*, Flora agaricina neerlandica, vol. 1. Balkema, Rotterdam.
- Noordeloos, M.E. 1990. Satijnzwammen, een leuk studieobject? Coolia 33(1): 13-16.
- Noordeloos, M.E. 1992. *Entoloma* s.l. In Candusso (ed.), Funghi Europaei, vol. 5. Giovanna Biella, Saronno.
- Noordeloos, M.E. 1992. Entolomataceae. In L. Knudsen & H. Hansen (eds.) Nordic Macromycetes, vol. 2: 341-359.
- Noordeloos, M.E., Hausknecht, A. 1993. Die Gattung *Entoloma* in Ostösterreich. Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde 2: 45-96.
- Noordeloos, M.E. 1994. Bestimmungsschlüssel zu den Arten der Gattung *Entoloma* (Rötlinge) in Europa. IHW Verlag, Eching.
- Romagnesi, H. 1978. Les fondements de la taxonomie des Rhodophylles et leur classification. Beihefte zur Nova Hedwigia 59: 1-80.
- Ryman, S., Holmäsén, I. 1984. Svampar. Interpublishing, Stockholm.