

HOE RAAK IK THUIS IN DE BOLETEN

3. Het geslacht *Leccinum* (Berken- of Ruigsteelboleten)

Henk den Bakker

Nationaal Herbarium Nederland, van Steenisgebouw, postbus 9514, 2300 RA Leiden

Bakker, H. den. 2000. An introduction to the Boletes – 3. The genus *Leccinum*. *Coolia* 43(4): 206-219.

This third contribution to the taxonomy of Boletales gives an overview of the *Leccinum* genus. The history of the taxonomy, macro- and microscopic characteristics, ecology and some problems of species definition are discussed. The Dutch species are described and two keys are presented for the sections *Leccinum* and *Scabra*.

Het geslacht *Leccinum*, de Berken- of beter Ruigsteelboleten (niet alle soorten hebben Berk als mycorrizapartner) is één van de karakteristieke geslachten binnen de boleten. Het zijn meestal slanke boleten met een buisjeslaag die eindigt in fijne ronde poren en een, zoals de tweede Nederlandse naam doet vermoeden, opvallend ruige steelbekleding van over het algemeen donker gekleurde schubjes. Het vlees van hoed en steel is bij bijna alle soorten wit en verkleurt bij bepaalde groepen rozeachtig en/of zwartachtig door oxidatie. Eén soort, de vorig jaar voor het eerst in Nederland gevonden *Leccinum crocipodium*, heeft echter geelachtig vlees dat bij oxidatie zwart verkleurt. In Nederland en West-Europa is er dankzij de karakteristieke steelbekleding nauwelijks verwarring mogelijk met enig ander boletengeslacht, maar buiten Europa, bijvoorbeeld in de tropen en Noord-Amerika, kan dit wel problematisch zijn omdat daar soorten van het geslacht *Tylopilus* (waartoe de Bittere boleet, *T. felleus* behoort) naast een netvormige structuur van de steelhuid ook een op *Leccinum* lijkende schubbige steelbekleding kunnen hebben. Op wereldschaal is de indeling in geslachten van de boleten nog heel problematisch. Maar vooralsnog houden we in onze eigen situatie maar vast aan de bestaande omgrenzing van het geslacht *Leccinum*.

Historie van *Leccinum*

De geslachtsnaam *Leccinum* komt van het Italiaanse Leccio, wat letterlijk Steeneik (*Quercus ilex*) betekent. Het was de Britse botanicus S.F. Gray (1821) die de naam introduceerde voor boleten zonder ring. Nu bestaan er meer geslachten van boleten zonder ring, en omdat het niet geheel duidelijk is wat S.F. Gray precies bedoelde met *Leccinum*, zijn er voor de Ruigsteelboleten door latere auteurs andere namen voorgesteld. Zo stelde Karsten in 1881 de naam *Krombholzia* voor, maar helaas was die naam al vergeben aan een geslacht van grassen en daardoor niet te gebruiken. Quélet plaatste in 1886/88 de soorten van *Leccinum* in het geslacht *Gyroporus*. Bataille doopte op zijn beurt in 1908 *Gyroporus* om tot *Coelopus* en stelde de geslachtsnaam *Trachypus* voor voor de groep die we nu als *Leccinum* kennen. Helaas bleek *Trachypus* al in gebruik voor wederom een grassengeslacht, en was dus ook ongeldig. Maire gaf de Ruigsteelboleten in 1937 de naam *Krombholziella*. De Amerikaanse mycoloog Snell echter herintroduceerde de naam *Leccinum* weer in 1942 en deze naam wordt daarna door de meeste mycologen gebruikt voor de Ruigsteelboleten. In 1981 werd op de bijeenkomst van het nomenclatuurcomité tijdens het botanisch congres te Sydney echter de legitimiteit van de naam *Leccinum* weer in twijfel getrokken. Tengevolge daarvan nemen sommige auteurs (bijv. Sutara 1982 en Bon 1988) de naam *Krombholziella* van Maire weer over. Echter, door een amendement voor artikel 69 van de internationale code voor de botanische nomenclatuur aangenomen tijdens het congres te Berlijn in 1987, is het mogelijk de legitimiteit van het gebruik van de naam *Leccinum* te verzekeren. Om verdere discussie te voorkomen, zou de naam *Leccinum* ter conservering moeten worden aangedragen, te meer omdat de meeste auteurs deze naam gebruiken.

Zoals uit het voorgaande moge blijken is er over de status van de Ruigsteelboleten als zelfstandig geslacht bij de meeste auteurs geen twijfel, ook al kan de nomenclatorische juistheid van de wetenschappelijke naam *Leccinum* nog steeds in twijfel worden getrokken. Anders is het met de

afgrenzing van soorten binnen het geslacht. Die heeft vooral de laatste decennia van de twintigste eeuw belangrijke veranderingen doorgemaakt. Watling geeft in de British Fungus Flora (1970) 13 soorten op voor Europa, de Duitser H. Engel in 1983 vermeldt 27 soorten en de Fransen Lannoy & Estades tenslotte beschrijven in hun monografie van 1994 er 36. Deze toename in soorten in het laatstgenoemde werk berust vooral op de groep rondom *Leccinum scabrum* (de Gewone berkenboleet).

KENMERKEN VAN RUIGSTEELBOLETEN

Macroscopische kenmerken

De meeste soorten uit het geslacht *Leccinum* kunnen met een beetje oefening al in het veld onderscheiden worden. Men moet dan op de volgende kenmerken letten:

Hoed. De hoedkleur kan roodachtig zijn (in de groep van de 'Roodhoeden' ofwel de soortengroep rondom *L. rufum*), oranje, geelachtig, grijsachtig of bruinachtig. Sommige soorten hebben een witachtige hoed, en bij een aantal soorten komen naast donkere ook bleke vormen voor. Bij de Bonte berkenboleet (*Leccinum variicolor*) is de hoed vaak voorzien van zogenaamde watervlekken, een patroon van donkerdere of lichte vlekken die de hoed een bont uiterlijk geven alsof regendruppels gedeeltelijk het pigment uit de hoed weg hebben gespoeld. De macroscopisch waarneembare structuur van het hoedoppervlak kan ook van belang zijn bij de determinatie. Deze kan viltig zijn, slijmerig of droog aanvoelen en in sommige gevallen een fluweelachtige glans hebben. Dit laatste moet niet verward worden met de fluweelachtige hoedoppervlakken bij andere boleten en wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de bij microscopische beschouwing zeer losse hoedhuidstructuur van losse draadachtige hyfe-elementen die vaak ingebed zijn in een geleachtig steunweefsel. In de literatuur (o.a. Watling 1970) komt men als sleutelkenmerk soms wel eens het aanwezig zijn van een al of niet overhangende hoedhuid tegen. Dit is inderdaad kenmerkend voor jonge vruchtlichamen van soorten uit de groep der 'Roodhoeden' (zie pag. 219), maar blijkt vooral bij oudere vruchtlichamen moeilijk te interpreteren.

De buisjeslaag. De buisjeslaag (de hymenofoor) is bij de meeste soorten wit tot bruinachtig, alleen *Leccinum crocipodium* heeft een geelachtige buisjeslaag. De poriën zijn bij de meeste soorten gelijk gekleurd aan de buisjes en verkleuren bij kneuzing niet noemenswaardig, ze worden hoogstens wat donkerder van kleur.

De steelbekleding. De steelbekleding herbergt een aantal belangrijke kenmerken. Als eerste is het van belang om naar de plaatsing van de schubjes op steel te kijken, bij voorkeur zonder er eerst met de vingers aan gezeten te hebben! De schubjes kunnen klein zijn en in keurige rijen op 'richels' staan of er grofvlokkig uitzien en zonder enig patroon door elkaar staan. Wanneer de schubjes er iets vlokkig uit zien kunnen ze (gedeeltelijk) onderling verbonden zijn en zo een netachtig of sponsachtig patroon vormen. De kleur van de schubjes is zeer belangrijk. De schubjes van de steelbekleding van *Leccinum* kunnen geheel kleurloos zijn, maar meestal zijn de schubjes donkergekleurd. De kleur kan zwartachtig, grijsachtig of (rood-)bruinachtig zijn. Ook van belang is om te zien wat het kleurverloop tijdens de ontwikkeling van het vruchtlichaam is. Zo is voor sommige soorten kenmerkend dat de schubjes al donkergekleurd zijn bij jonge vruchtlichamen en bij andere dat ze kleurloos beginnen en bij veroudering van het vruchtlichaam pas hun donkere kleur krijgen.

Het vlees. Een van de belangrijkste macroscopische kenmerken binnen het geslacht *Leccinum* wordt gevonden in het vlees. Het vlees bevat namelijk pigmenten die bij oxidatie aan de lucht rozeachtig, blauwachtig, groenachtig, paarsachtig of zwartachtig worden. Soms is deze verkleuring al te zien wanneer de steel door aanraking gekneusd wordt of door slakken of muizen aangevreten is. Veelal treedt

de verkleuring pas op als men het vruchtlichaam heeft doorgesneden en een van de helften met de botte kant van het lemmet van een zakmes heeft gekneusd. Meestal treedt binnen een kwartier de voor de determinatie noodzakelijke verkleuring op. Somis kunnen na langere tijd (bijvoorbeeld een nacht in de koelkast) meer kleuren zichtbaar worden. De intensiteit van verkleuring, bijvoorbeeld de roze verkleuring die optreedt bij soorten rondom *Leccinum scabrum*, wordt onder andere door Lannoy & Estades (1995) als een belangrijk soortkenmerk beschouwd. Uit eigen ervaring weet ik echter dat dit kenmerk binnen de groep van *Leccinum scabrum* zo variabel is, dat dit niet als soortkenmerk te gebruiken is.

Microscopische kenmerken

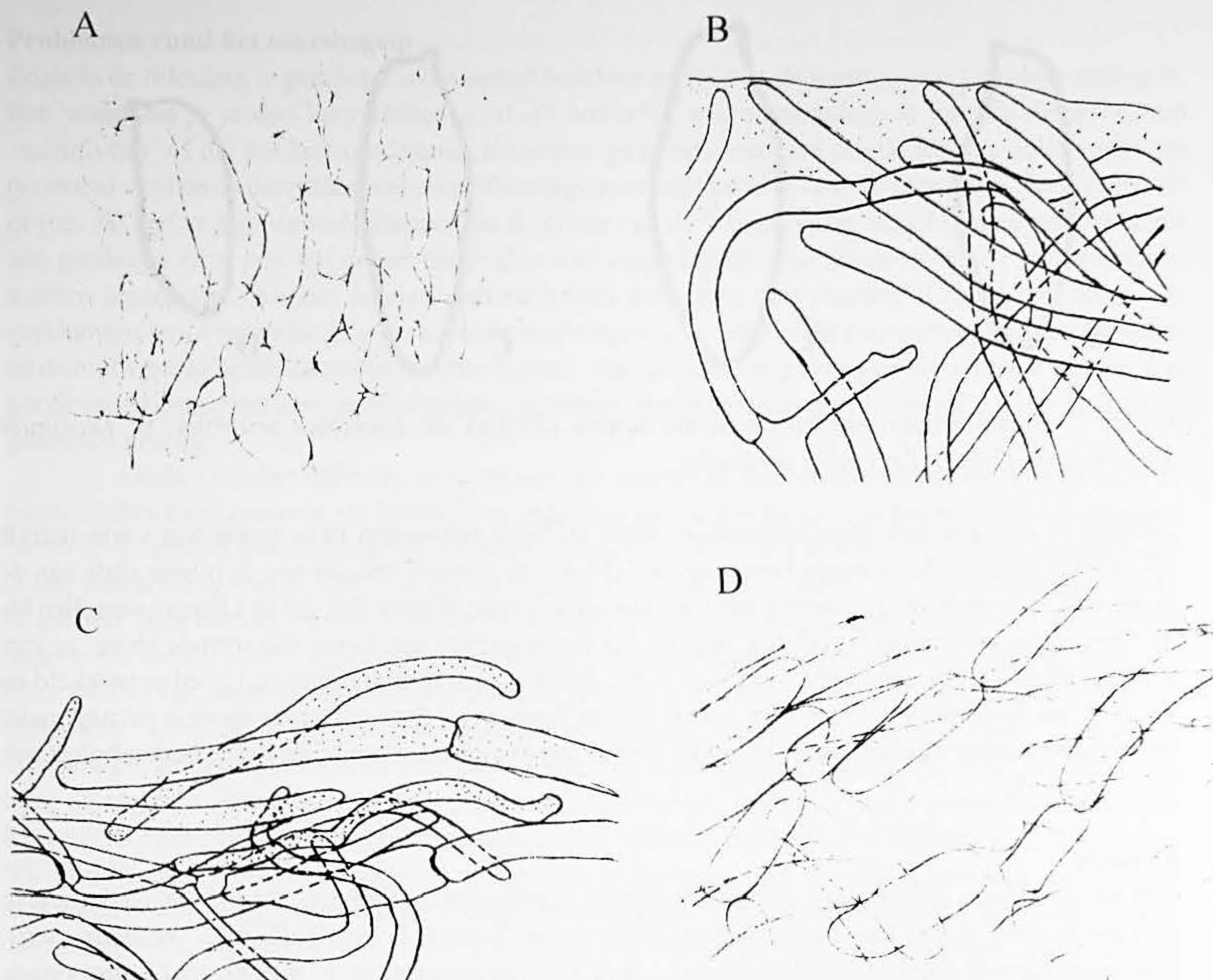
Alhoewel er een hoop goede macroscopische kenmerken voorhanden zijn, verdient het zeker aanbeveling om ook de microscopische kenmerken van de meeste soorten bij thuiskomst na te kijken. Vooral soorten uit de sectie *Scabra* zijn zonder microscopische kenmerken moeilijk uit elkaar te houden.

Hoedhuid. De belangrijkste microscopische kenmerken worden gevonden in de hoedhuid. De eenvoudigste wijze om deze te bekijken is door middel van een preparaat van een zogenaamde scalp. Deze maakt men door een flinterdun stukje van het hoedhuidweefsel evenwijdig aan het oppervlak af te snijden. Zelf prefereer ik de hoedhuid te bestuderen aan de hand van radiale coupes, die wat moeilijker te maken zijn, omdat dan een meer inzichtelijk beeld ontstaat van de structuur van de hoedhuid. Bij een vergroting van tussen de 200 en 400x kunnen binnen *Leccinum* drie belangrijke typen hoedhuid onderscheiden worden:

1. Een normaal of onregelmatig trichoderm (Figuur 1a).
2. Een trichoderm van draadvormige, verweven hyfe-elementen (Figuren 1b,1c).
3. Een trichoderm van gedeeltelijk cilindrische, meestal makkelijk uit het weefsel loslatende hyfe-elementen (Figuur 1d).

Het eerste type wordt alleen maar gevonden in de ook op andere gronden goed herkenbare soorten *L. crocipodium* en de Haagbeukboleet (*L. griseum*). De andere twee typen zijn vooral van belang met betrekking tot determinatie van soorten binnen de Sectie *Scabra*. Variaties zijn te vinden bij de Gewone berkenboleet en bij soorten als *L. roseofractum* en *L. pulchrum*, Figuur 1b is een afbeelding van de hoedhuidstructuur van *L. holopus*, met onder andere voor die soort zeer kenmerkende verbrede elementen met een korrelige pigmentatie. De cilindrische hyfe-elementen (deze zijn minder dan 4 keer zo lang als breed zijn) zijn kenmerkend voor de Bonte berkenboleet (*L. variicolor*) en de zeer algemene Bruingrijze berkenboleet (*L. brunneogriseolum*). Door Lannoy & Estades is voor dit type cellen de term 'cylindrocysten' in het leven geroepen. Het woord cyst betekent echter vrij vertaald blaasje, een cel zonder inhoud. Omdat dit niet zo is en het hier om 'gewone' cellen gaat hebben andere auteurs de naam cilindrocyt (cylindrocyt) bedacht (cyt = cel). Ik vermoed dat deze hoedhuid-elementen echter niet zo bijzonder van vorm zijn. Naar alle waarschijnlijkheid is er bij sommige soorten zelfs een geleidelijke overgang van cilindrocysten naar 'gewone' elementen (bijvoorbeeld in de Gewone berkenboleet, *Leccinum scabrum*).

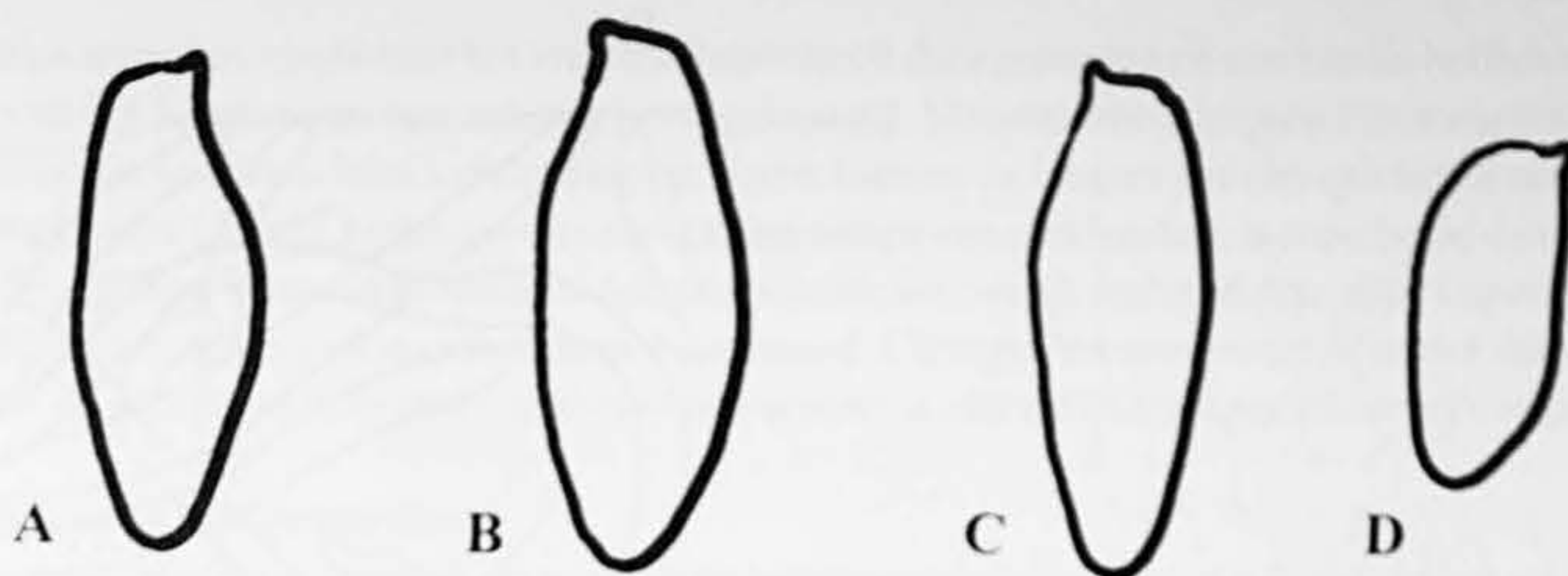
Sporen. Naast de structuur van de hoedhuid leveren de sporen ook goede microscopische kenmerken op. Het gaat hier om het meestal vrij subtiele kenmerk dat gevonden kan worden in de vorm van de spore. Bij het bestuderen van de sporen van *Leccinum* moet vermeld worden dat de sporen afhankelijk van de leeftijd van het vruchtlichaam kunnen verschillen. Vooral oudere vruchtlichamen produceren sporen die wat grootte en vorm betreft zeer afwijken van sporen die door jongere vruchtlichamen worden gevormd. Oudere vruchtlichamen zijn veelal te herkennen aan het feit dat de poriën bruinachtig verkleurd zijn en de buisjes verder uitgegroeid zijn dan bij jonge vruchtlichamen. Verder is het zaak om sporen van de buisjes te meten; de steelbekleding bestaat namelijk ook uit hymenium en produceert



Figuur 1. Details radiale doorsnede hoedhuid (500x): trichoderm (A: *Leccinum griseum*), trichoderm van verweven draadvormige hyfe-elementen (B: *Leccinum holopus*, C: *Leccinum roseofractum*), trichoderm van gedeeltelijk cilindrische, makkelijk loslatende hyfe-elementen (D: *Leccinum brunneogriseolum*).

meest afwijkende sporen, meestal op tweesporige basidiën. Verder is het zaak om rijpe, vrijliggende sporen te meten. Rijpe sporen zijn te herkennen aan hun duidelijk ontwikkelde, vaak iets bruinachtig-paarsachtige sporenwand en de duidelijke aanwezigheid van één of meerdere inwendige druppels (guttuli).

Totnogtoe heb ik de kenmerken van de sporen alleen bestudeerd voor de soorten van sectie *Scabra*. Binnen deze sectie blijken de Q-waarde, de ligging van het breedste deel van de spore en het al of niet duidelijk aanwezig zijn van een suprahilaire deuk kenmerken die kunnen helpen bij de determinatie van soorten. Voor alle kenmerken geldt dat er meerdere sporen moeten worden bekeken, toch zeker minimaal 10 per vruchtlichaam, om een goed beeld te krijgen. De meeste soorten binnen de sectie *Scabra* hebben sporen die eruit zien als in Figuur 2a: De grootste breedte van de spore ligt in het midden of zelfs iets meer naar de top van de spore en er is sprake van een lichte maar duidelijke suprahilaire deuk. *Leccinum olivaceosum* (Moerasberkenboleet) en *L. variicolor* (Bonte berkenboleet) wijken af van dit algemene beeld. De Moerasberkenboleet (Figuur 2b) heeft over het algemeen brede sporen (Q rond de 2,7) en vertoont nauwelijks een suprahilaire deuk. De Bonte berkenboleet (*L.*



Figuur 2. Spore-vormen binnen de Sectie Scabra (2250x). A: *Leccinum scabrum*, B: *Leccinum olivaceosum*, C & D: *Leccinum variicolor*.

variicolor) vertoont ook geen suprahilaire deuk en heeft bovendien twee typen wat vorm betreft afwijkende sporen. Het normale type (Figuur 2c) heeft de grootste breedte aan de hilaire zijde van de spore, wat een beetje pinguïnachtig aandoet. Het andere type (Figuur 2d), dat in kleinere aantallen bij de meeste vruchtlichamen voorkomt, lijkt op het eerste gezicht een kleine misvormde spore: ze zijn een stuk kleiner en meestal bijna ovaal van vorm. Bijna al deze sporen echter zijn goed ontwikkeld en voldoen aan de definitie van een rijpe spore. Wat de functie van dit tweede type spore is zal nog nader onderzocht moeten worden, maar voorlopig lijkt de aanwezigheid ervan bij de Bonte berkenboleet een goed kenmerk.

Ecologie

Net als de meeste boleten zijn *Leccinum*-soorten ectomycorrizavormers. De meeste Nederlandse soorten groeien samen met berk (soorten uit de sectie *Scabra*, *L. versipelle* en *L. roseotinctum*). Daarnaast kunnen abeel of populier (*Populus spec.*) (*L. duriusculum* en *L. rufum*), eik (*L. quercinum* en *L. crocipodium*) en haagbeuk (*L. griseum*) als gastheer dienen.

Vanuit taxonomisch oogpunt is het interessant te zien dat de twee grote groepen binnen het geslacht, sectie *Scabra* en de 'Roodhoeden' binnen de sectie *Leccinum* een aan elkaar tegengesteld patroon laten zien. De groep soorten binnen de sectie *Scabra* vertoont als geheel een vrij grote verscheidenheid aan morfologische kenmerken, maar is (taxonomisch gezien) aan een beperkte groep gastheren gebonden, namelijk soorten uit het geslacht *Betula* (berken). De groep van de 'Roodhoeden' (in Nederland vertegenwoordigd door *L. rufum* en *L. quercinum*) vertoont als groep een kleine morfologische variatie, maar een grote verscheidenheid aan gastheren. Voor de Nederlandse vertegenwoordigers zijn dat eik en populierensoorten, andere Europese vertegenwoordigers groeien bij den (*L. vulpinum*) en bij spar (*L. piceinum*). Waarschijnlijk is er in deze groep ook nog een soort die mycorriza vormt met kruipwilg (*Salix repens*), namelijk de uit Schotland beschreven Kruipwilgboleet (*Leccinum salicola*). Zoals de Nederlandse naam doet vermoeden staat deze soort ook voor het 'Overzicht' (Arnolds *et al.*, 1995) vermeld, maar navraag leerde mij dat er nog aan de juistheid van de determinatie wordt getwijfeld. Op grond van de literatuur lijkt *Leccinum salicola* behalve in Schotland, nergens anders in Europa voor te komen. De vraag doet zich voor of deze soort dus werkelijk een endem is, en groeit hij werkelijk als mycorrizasymbiont met kruipwilg of waren er andere boomsoorten, klein gebleven door de 'salt-spray' op de groeiplaatsen aanwezig? In Noord-Amerika komen *Leccinum*-soorten ook voor bij vertegenwoordigers van de Heifamilie: één bij *Arctostaphylos*, een verwant van de bij ons zeer zeldzame Berendruif (*Arctostaphylos uva-ursi*) en één bij *Arbutus menziesii*, verwant aan de Zuid-Europese Aardbeiboom *Arbutus unedo*.

Problemen rond het soortbegrip

Zoals in de inleiding is geschetst is het aantal beschreven soorten de laatste jaren geweldig gestegen. Een vraag die je je dan kunt stellen is of dit werkelijk een afspiegeling is van de diversiteit op 'soortniveau' of dat het hier om 'papieren soorten' gaat, bijvoorbeeld omdat fenotypische varianten (vormen) van een en dezelfde soort als zelfstandige soort zijn beschreven. De meningen lopen hierover uiteen. Zo zijn er bijvoorbeeld auteurs die de groep van de 'Roodhoeden' als één soort met een scala aan gastheren zien, een fenomeen dat je dan wel vaker bij ectomycorrizavormende paddestoelensoorten tegenkomt. Andere auteurs onderscheiden een scala van soorten in dezelfde groep. De verklaring van dit feit is dat de verschillende mycologen er verschillende soortconcepten op na houden en dus tot verschillende aantallen soorten komen. Van groot belang is dus om er achter te komen wat goede soortkenmerken zijn, en in hoeverre variatie in morfologie wordt weerspiegeld door variatie op genetisch niveau.

Sinds 1 januari 2000 ben ik bezig aan een onderzoek naar de soorten en soortvorming in de sectie Scabra van *Leccinum* als Assistent in opleiding van de Leidse tak van het Nationaal Herbarium Nederland. Naast een bewerking van het geslacht *Leccinum* voor de Flora Agaricina Neerlandica houd ik mij vooral bezig met evolutionair en ecologisch onderzoek aan soorten van de voornoemde sectie. Ik probeer door middel van moleculaire en ecologische onderzoeksmethoden er achter te komen hoe soorten die we nu vinden zijn ontstaan en welke factoren er voor zorgen dat soortvorming optreedt. Door middel van populatie-genetisch onderzoek probeer ik dit uit te zoeken. Voor mijn soortvorming-onderzoek definieer ik soorten als voortplantingsgemeenschappen waartussen onder natuurlijke omstandigheden geen genetische uitwisseling optreedt. Handig zou zijn als je dit in het laboratorium door middel van kruisingsonderzoek zou kunnen uitzoeken, echter dit is erg problematisch omdat Ruigsteelboleten, als zovele mycorrizapaddestoelen slecht in reïncultuur te kweken zijn. Bovendien blijft bij kruisingsonderzoek altijd de vraag open of de kruisingen die in het laboratorium worden verkregen ook werkelijk in de natuur zouden optreden en standhouden. De definitie van soort zoals ik die hierboven heb gegeven (min of meer overeenkomend met het biologisch soortconcept zoals dat door E. Mayr (1942) gedefinieerd is), komt niet noodzakelijkerwijs overeen met het morfologische soortconcept zoals dat in de Flora Agaricina Neerlandica wordt gehanteerd. Zo is het mogelijk dat een morfologische soort meerdere biologische soorten herbergt of dat het tegenovergestelde het geval is, dat een biologische soort morfologisch zo divers is dat er meerdere morfologisch herkenbare eenheden in kunnen worden herkend die in het verleden als soorten werden beschreven. De huidige generatie taxonomen streven naar een indeling die zo veel mogelijk informatie geeft over de evolutionaire verwantschappen tussen soorten. Uiteindelijk zal ik moeten zien hoe ik de kennis die ik heb verkregen uit mijn evolutionair onderzoek kan verwerken in mijn bewerking van *Leccinum* voor de Flora.

Ruigsteelboleten in Nederland

Als we het aantal soorten vergelijken uit het Overzicht van de Nederlandse Paddestoelen (Arnolds *et al.*, 1995) en de hierna gepresenteerde sleutel, dan ontloopt dat elkaar niet zoveel. Arnolds geeft in het Overzicht 16 soorten op, ik kom na mijn voorlopige revisionele werk van de sectie Scabra en de ontdekking van *Leccinum crocipodium* door G.A. de Vries op 18. Dit lijkt op zich een klein verschil, maar toch is er heel wat veranderd, vooral (eigenlijk alleen maar) in de sectie Scabra. Voor de duidelijkheid heb ik de sectieindeling en de veranderingen in de sectie Scabra in twee Tabel 1 en 2 samengevat. Opgemerkt moet worden dat van nog niet alle namen de nomenclatuur is uitgezocht en dat ze derhalve als voorlopig moeten worden beschouwd. Bij het uitkomen van het boletendeel van de flora is het mogelijk dat een deel van deze namen in de lijst van synoniemen aan te treffen zal zijn.

De enige verandering ten opzichte van het Overzicht van de Nederlandse Paddestoelen in Tabel 1 is de toevoeging van *Leccinum crocipodium* (Letellier) Watling (synoniem *Leccinum*

Tabel 1. De secties *Luteoscabra* & *Leccinum* in Nederland.

Sectie	Soorten gevonden t/m 2000	Sectie	Soorten gevonden t/m 2000
Luteoscabra	griseum crocipodium	Leccinum	duriusculum quercinum roseotinctum rufum salicola versipelle

nigrescens Rich. & Roze) (Gelige ruigsteelboleet). Deze binnen het geslacht zeer afwijkende soort kenmerkt zich door de gele hymenofoor, de meestal spoelvormige steel en de zwartverkleuring bij aanraking van bijna alle delen van het vruchtlichaam. Deze symbiont van eik die wel al bekend was van de ons omringende landen, moet waarschijnlijk aangemerkt worden als thermofiel; een soort die warme periodes tijdens de zomer nodig heeft om tot fructificatie te komen. In Nederland werd zij op 3 september 1999 gevonden door G.A. de Vries op landgoed Sterkenburg in de provincie Utrecht. Als we naar Tabel 2 kijken valt als eerste op dat wat onder de noemer *Leccinum niveum* in het Overzicht (Arnolds *et al.*, 1995) is vermeld, nu in verschillende taxa worden onderscheiden. Het betreft hier soorten die net als de andere taxa in sectie *Scabra* niet grijs- of zwartachtig verkleurend vlees hebben en bovendien verschillen van de meeste taxa binnen deze sectie doordat ze een witte tot cremekleurige hoed hebben. De echte *Leccinum niveum* van veenmosvegetaties in berkenbroekbossen noem ik om de nomenclatorische redenen die uitgelegd staan in het artikel van Noordeloos (1997) liever *L. holopus*. Dit is een microscopisch goed herkenbare soort. Aangezien ik tot nu toe deze soort niet in de onder die naam opgeborgen collecties uit Nederland in het Nationaal Herbarium Nederland heb kunnen vinden betwijfel ik of de soort in Nederland voorkomt. Het is nog niet duidelijk of de twee andere witte taxa die in de tabel staan vermeld werkelijk goede soorten betreffen. Het ernstige vermoeden bestaat dat *L. cyaneobasileucum* en *L. avellaneum* albinovormen zijn van respectievelijk *L. brunneogriseolum* en *L. scabrum*.

Tabel 2. De sectie *Scabra* in Nederland.

Na voorlopige revisie	Arnolds <i>et al.</i> (1995)
avellaneum	niveum
brunneogriseolum	oxydabile?
cyaneobasileucum	niveum
m	niveum
(holopus)	niveum
nucatum	-
olivaceosum	oxydabile?
pulchrum	oxydabile?
rigidipes	roseofractum &
roseofractum	melaneum
scabrum	scabrum & umbrinum

Een tweede naam die ons binnen de sectie *Scabra* voor vraagtekens stelt is *Leccinum oxydabile* (Sing.) Sing., de Blozende berkenboleet. De oorspronkelijke beschrijving is voor meerdere uitleg vatbaar, en omdat Singer zelf voor deze soort nooit een typecollectie heeft aangewezen, bestaan er bij verschillende auteurs verschillende opvattingen over de identiteit van deze soort. Zoals blijkt uit Tabel 2 zijn er minstens drie soorten die mogelijk voor deze naam in aanmerking komen. Daarom is het beter deze naam niet meer te gebruiken, omdat deze te veel onduidelijkheid met zich mee brengt.

De meest algemene soorten uit de sectie *Scabra* zijn *Leccinum brunneogriseolum* (Bruingrijze berkenboleet), *Lecci-*

num scabrum (Gewone berkenboleet) en *Leccinum variicolor* (Bonte berkenboleet). Minder algemeen is *Leccinum olivaceosum* (Moerasberkenboleet), een soort die beschreven is door de Fransen Lannoy & Estadès (1991). Deze soort wordt gekenmerkt door zijn kleine habitus en de groenblauwachtige verkleuring van het vlees in de onderste helft van de steel. Uit moleculair en morfologisch onderzoek blijkt dat de later gepubliceerde *Leccinum palustre* van de Fin M. Korhonen (1995) waarschijnlijk als een synoniem moet worden beschouwd. Bestudering van het type-materiaal zal hier uitsluitel moeten geven.

De meest algemene Ruigsteelboleet is de Bruingrijze berkenboleet, *L. brunneogriseolum*. Ook deze soort is pas recent beschreven door Lannoy & Estadès (1995) en ik heb het idee dat deze soort zolang 'verscholen' is geweest door de problemen rondom de identiteit van *Leccinum oxydabile*. Hij is in het veld meestal makkelijk te herkennen aan de zeer ruige, bij ouder worden van het vruchtlichaam donkerder wordende steelbekleding en de blauwe verkleuringen van het vlees in de steelbasis. De hoedhuid laat dikke (8-15 µm) cilindrische hoedhuid elementen zien (Figuur 1d).

Leccinum roseofractum (Donkerbruine berkenboleet) is macroscopisch gezien een zeer goed herkenbare soort gekenmerkt door een zeer donkere, bruine hoed en een forse, aan de basis vaak zeer verbrede steel. De steelbekleding is over het algemeen zeer dicht en bovendien zijn de schubjes aan de steelbasis vaak bijna op een netachtige wijze met elkaar vergroeid. Microscopisch gezien lijkt deze soort sterk op *L. scabrum*. Ik vermoed dat *L. roseofractum* een donkere vorm van *L. scabrum* (vaak *L. melaneum* genoemd) in het verleden door verschillende mycologen nog al eens door elkaar gehaald zijn en als synoniem moeten worden beschouwd.

Leccinum pulchrum (Fraaie berkenboleet) is moeilijk te onderscheiden van *L. scabrum* en wordt gekenmerkt door een bruinachtige of grijsachtige hoed met lichtere plekken en een ruige meestal iets vlokke steelbekleding die meestal bruinachtig van kleur is. Het vlees van beide soorten zou sterker rozeachtig (zelfs roodachtig) verkleuren dan *L. scabrum*.

De nog erg voorlopige resultaten van mijn moleculaire onderzoek laten zien dat *Leccinum variicolor*, *L. scabrum* en *L. olivaceosum* waarschijnlijk (oude ?) 'goede' soorten zijn, die over een groot gebied (Scandinavië, West-Europa) moleculair te onderscheiden zijn. *Leccinum brunneogriseolum* echter behoort samen met *L. nucatum*, *L. pulchrum* en *L. roseofractum* tot een groep die moleculair goed te onderscheiden is van de andere soorten, maar waarvan de soorten binnen de groep genetisch erg op elkaar lijken. Het kan zijn dat de soorten binnen deze groep pas recent als zelfstandige soorten van elkaar afgescheiden zijn.

Zoals uit het voorgaande mag blijken moet er nog veel gebeuren voor we tot een goede, hopelijk bevredigende taxonomie van de Ruigsteelboleten komen. Hieronder presenteer ik een voorlopige sleutel tot de soorten. Omdat ik al veel aan de sectie Scabra heb gedaan, is dat gedeelte van de sleutel veel uitgebreider dan voor de rest van het geslacht. Bovendien is hier voor een degelijke determinatie de microscopie erg belangrijk. Het is goed mogelijk dat in de toekomst ook de sleutel van de sectie *Leccinum* een dergelijke uitgebreide aanpak behoeft. Zo zijn binnen deze sectie door Redeuilh (1995) en Korhonen (1995) nog een aantal soorten beschreven die nauw verwant zijn aan de Oranje berkenboleet (*Leccinum versipelle*), maar waarvan het voorkomen in Nederland nog niet is vastgesteld.

Voor de determinatie moet men uitgaan van niet te oude vruchtlichamen. Deze kenmerken zich doordat de poriën nog licht van kleur zijn en de buisjes niet uitgegroeid zijn. Een goed voorbeeld van een oud en een jong vruchtlichaam is te zien op de afbeelding van *Leccinum scabrum* (pag. 217). Hier is linkerkant een oud vruchtlichaam te zien en aan de rechterkant een jong vruchtlichaam.

Van de soorten gemerkt met een * in de sleutel is aanvullend materiaal erg welkom. Zie ook de nabeschuwing aan het einde van dit artikel.

VOORLOPIGE SLEUTEL TOT DE NEDERLANDSE SOORTEN

1. Vlees na kneuzing in het bovenste gedeelte steel en hoed na enige tijd (circa 10 minuten) grijs-zwartachtig of minder vaak violet-lila verkleurend **Sleutel 1: Secties *Leccinum*, *Albella*, *Luteoscabrum***
1. Vlees zonder zwartachtige of grijsachtige tinten na kneuzing **Sleutel 2: Sectie *Scabra***

Sleutel 1: Secties *Leccinum*, *Albella*, *Luteoscabrum*

1. Poriën helder geel, vlees geelachtig ***Leccinum crocopodium* (Gelige ruigsteelboleet)***
1. Poriën witachtig, grijsachtig tot bruinachtig, vlees witachtig 2
2. Grondkleur hoed bruinachtig 3
2. Grondkleur hoed oranje, steenkleurig of zeer licht, witachtig 4
3. Bolvormige elementen in hoedhuid, voorkomend bij haagbeuk ***Leccinum griseum* (Haagbeukboleet)**
3. Hoedhuid bestaande uit filamenteuze hyfen, zonder bolvormige elementen, voorkomend bij populier of abeel ***Leccinum duriusculum* (Harde populierboleet, pag. 217)**
4. Schubjes op de steel vanaf het begin van de ontwikkeling van het vruchtlichaam grijsachtig of zwartachtig en dan een donker gekleurde hoed, of schubjes licht blijvend en hoed licht gekleurd, in ieder geval niet oranjeachtig, bij berk 5
4. Schubjes niet of licht gekleurd bij jonge vruchtlichamen, bij ontwikkeling van vruchtlichaam rossig of steenbruinig verkleurend, bij populier of eik 6
5. Hoed witachtig ***Leccinum roseotinctum* (Bleke berkenboleet)***
5. Hoed oranje of geelachtig ***Leccinum versipelle* (Oranje berkenboleet, pag. 219)***
6. Steel bij jonge vruchtlichamen bijna wit beginnend, bij populier ***Leccinum rufum* (Rosse populierboleet, pag. 219)**
6. Steel meestal al enigszins gekleurd bij jonge vruchtlichamen, bij eik ***Leccinum quercinum* (Eikenboleet, pag. 219)**

Noot: In het Overzicht van de Nederlandse Paddestoelen (Arnolds *et al.* 1995) wordt de tot deze sectie behorende ***Leccinum salicola**** vermeld. Deze symbiont van kruipwilg (*Salix repens*) uit de 'Roodhoedengroep' wordt gekenmerkt door de oranje- tot warmbruine hoedkleur en de bruine steelbekleding die bij ouder worden van het vruchtlichaam verkleurt tot zwart of donkerbruin. Zoals eerder vermeld is deze soort in kruipwilgvegetaties in Schotland gevonden en mogelijk éénmaal in Nederland. Te verwachten in de duinen.

Sleutel 2. Sectie *Scabra*

1. Pileipellis zonder cilindrische hoedhuid-elementen. Hoedoppervlak meestal viltig en niet slijmerig 2
1. Pileipellis met cilindrische elementen. Hoedoppervlak meestal met gedeeltelijk korrelachtige delen, iets slijmerig-kleverig wanneer vochtig, wanneer oppervlak viltig-fluweelachtig dan hoed zwartachtig of met patroon van lichte vlekken 8
2. Hoed wit tot lichtcrème, bij oudere vruchtlichamen soms met blauwgroene tint. Steel bekleding wit tot lichtbruin 3
2. Hoed grijsachtig, licht- tot donkerbruin. Steelbekleding donkerbruin, lichtgrijs of zwart 5
3. Pileipellis een cutis van verweven, korrelig geïncrusteerde hyfen, sommige met verbrede, elliptische eindcellen. Bleke, kleine, vrijwel witte soort, steelbekleding vrijwel wit, bij ouderdom licht-oker. Habitat: *Sphagnum*-rijke *Betula*-opslag ***Leccinum holopus** (pag. 218)**
3. Pileipellis een cutis van verweven, hoogstens licht intracellulair gepigmenteerde hyfen, nooit met verbrede, elliptische eindcellen. Hoed crème-kleurig.

4. Vruchtlichaam met een met lichtbruine fijne schubjes bezette steel. Geen geelachtige of blauwachtige verkleuringen in de steelbasis. Habitat: matig vochtige tot droge bosachtige terreinen met *Betula* ***Leccinum avellaneum****
4. Vruchtlichaam met een met zeer grove, vlokkige, aan de rest van de steel gelijkkleurige tot bruinachtige schubben bezette steel. Vaak geelachtige en of blauwachtige verkleuringen in de steelbasis. Habitat veenachtige, vochtige terreinen met *Betula* ***Leccinum nucatum****
5. Vlees van de steelbasis bij auto-oxidatie (licht) groenachtig / blauwachtig verkleurend. Pileipellis cutisachtig, hoedhuid-elementen langwerpig, zeer dicht opeen geplaatst, vertakte elementen ('T-stukken') afwezig. Grootste breedte sporen meestal in de helft aan de zijde van de hilaire appendix, meestal geen duidelijke suprahilaire depressie ***Leccinum olivaceosum***
5. Vlees van de steelbasis bij auto-oxidatie niet of hoogstens rozeachtig verkleurend. Pileipellis een los intricaat trichoderm van filamenteuze hoedhuid-elementen, vaak vertakte elementen aanwezig. Grootste breedte sporen meestal op de helft van de lengte van de sporen of meer apicaal gesitueerd, meestal met een duidelijke (maar lichte) suprahilaire depressie 6
6. Steel vooral aan de basis zeer breed (zoals bij *Boletus edulis*), meestal met zeer dichte, zeer donkere, aan de steelbasis meestal onderling verbonden schubben. Hoed zeer donker bruin (Mu 10 YR 6/6) vaak met lichtere plekken, fluweelachtig lijkend
. ***Leccinum roseofractum** (Donkerbruine berkenboleet, pag. 218)**
6. Steel cilindrisch tot subelavaat (steel > 4 x zo breed als lang), bedekt met fijne, onderling niet verbonden, bruinachtige tot zwartachtige schubjes. Hoed zeemkleurig tot bruinachtig, soms met lichtere vlekken, hoedhuid dan fluweelachtig 7
7. Schubjes op steel grijsachtig tot zwartachtig. Steel met een leemachtige grondkleur. Pileipellis vaak met dicht (parallel) tegen elkaar gelegen hoedhuid-elementen. Vlees bij auto-oxidatie nauwelijks verkleurend, soms iets rozeachtig. Hoed zeer fijn vezelachtig-viltig, zeemkleurig tot bruin, meestal egaal gekleurd ***Leccinum scabrum* (Gewone berkenboleet, pag. 217)**
7. Schubjes op steel bruinachtig, soms zwartachtig. Steel met witachtige grondkleur. Pileipellis een los intricaat trichoderm. Vlees bij auto-oxidatie snel rozeachtig (daarna zelfs iets grijsachtig) verkleurend, soms blauwachtig verkleurend op vraatplekken in de steelbasis. Hoed fluweelachtig, bruinachtig vaak met lichtere plekken ***Leccinum pulchrum* (Fraaie berkenboleet)**
8. Hoed sneeuwwit of wit met een groenige tint 9
8. Hoed grijsbruin, bruin, donkerbruin of zwartbruin 10
9. Pileipellis met talrijke (makkelijk uit radiale coupe los te tikken) cilindrocyten. Hoed sneeuwwit. Vlees in steelbasis blauw verkleurend, in hoed en steeltop iets roze
. ***Leccinum cyaneobasileucum* (Groenwitte berkenboleet)***
9. Cilindrocyten zeldzaam, beperkt tot eindcellen. Rest pileipellis bestaand uit filamenteuze hyfen. Hoed met groenachtige zweem. Vlees nauwelijks verkleurend, hoogstens iets (olijf-)groenig
. ***Leccinum holopus** (Witte berkenboleet, pag. 218)**
10. Hoed donkerbruin tot zwartbruin met een bont patroon van lichtere (water-)vlekken, soms egaal zwartachtig bruin of witachtig met grijsachtige vlekken. Steelvlees in de onderste helft meestal na enige tijd met een groenachtig blauwe verkleuring (soms beperkt tot de cortex). Bij drogen blijft de verkleuring als een geelachtige zweem zichtbaar in het vlees of in de cortex van de steel. Cilindrische hoedhuid-elementen 4,5-9,0(-12,5) µm breed
. ***Leccinum variicolor* (Bonte berkenboleet, pag. 218)**
10. Hoed egaal grijsachtig tot roodachtig bruin, wanneer roodachtig bruin soms met iets lichter gekleurde gedeeltes. Vlees in de steelbasis niet blauwachtig verkleurend of verkleuring beperkt tot lokale plekken of vraatplekken. Indien blauwachtig verkleurend, verkleuring niet meer zichtbaar na droging. Cilindrische hoedhuid-elementen (7,0-)8,0-15,0(-17,0) µm breed 11

11. Steel meestal met een sterk verbrede basis, bezet met fijne, onderling niet verbonden, eerst bruinachtige, later zwartachtige schubjes. Hoed roodachtig bruin, soms met lichtere vlekken. Vlees steelbasis zonder blauwachtige verkleuringen *Leccinum rigidipes**
11. Steel meestal cilindrisch, bezet met grove, in onderste helft van de steel onderling verbonden, witachtige tot grijsachtige schubben. Hoed egaal bruin tot grijsachtig bruin. Vlees steel vaak met lokale blauwachtige verkleuringen (bijvoorbeeld op vraatplekken)
..... *Leccinum brunneogriseolum* (Bruingrijze berkenboleet)

Nabeschouwing

Zoals uit het voorgaande mag blijken, moet er nog veel werk gedaan worden voor we de taxonomische vraagtekens die er rond het geslacht *Leccinum* bestaan kunnen oplossen. Ik hoop dat ik met dit artikel een aanzet heb kunnen geven om eens beter naar vertegenwoordigers uit dit geslacht te kijken. Voor mijn onderzoek kan ik overigens wel wat hulp gebruiken. Weet u in uw omgeving een rijke groeiplaats van Ruigsteelboleten, dan zou ik dat graag vernemen; misschien kan ik een dergelijke populatie meenemen in mijn onderzoek. Verder zijn collecties van soorten die ik in de sleutel met een ster heb aangegeven altijd welkom. Zorg dat deze collecties goed gedroogd zijn (niet warmer dan 45°C), en voorzien van aantekeningen van de hoedkleur, de steelbekleding (denk hier om de leeftijd van het vruchtlichaam) en de verkleuring van het vlees na kneuzing met een bot mes of brievenopener (let hier ook op de plaats van de verkleuring). Bij voorbaat dank ik iedereen voor zijn/haar medewerking.

Literatuur

- Arnolds, E. J. M., Kuyper, Th.W., Noordeloos, M.E. 1995. Overzicht van de paddestoelen van Nederland. Uitgave NMV.
- Bon, M. 1988. Champignons de France et d'Europe occidentale. Arthaud.
- Engel, H., Dermek, A., Watling, R. 1983. Rauhstielröhrlinge. Die gattung *Leccinum* in Europa. Weidhausen.
- Korhonen, M. 1995. New boletoid fungi in the genus *Leccinum* from Fennoscandia. *Karstenia* 35: 53-66
- Lannoy, G., Estades, A. 1991. Contribution de l'étude du genre *Leccinum* 2. L'étude de *Leccinum brunneogriseolum* sp. nov. *Documents mycologique* 21(82):1-6.
- Lannoy, G., Estades, A. 1994. Essai de clé monographique du genre *Leccinum*. *Documents Mycologique* 94: 1-29.
- Lannoy, G., Estades, A. 1995. Monographie de *Leccinum* d'Europe. Société Mycologique Dauphiné-Savoie.
- Mayr, E. 1942. Systematics and the Origin of Species. Columbia University Press. New York.
- Noordeloos, M. E. 1997. De Groenwitte berkeboleet, *Leccinum cyaneobasileucum*, nieuw voor Nederland. *Coolia* 40: 23-29.
- Redeuilh, G. 1995. Contribution a L'Étude des Bolets. III. Trois Bolets Nouveaux. *Bulletin Trimestriel de la Société Mycologique de la France* 111: 169-182.
- Šutara, J. 1982. Nomenclatural problems concerning the generic name *Krombholziella* R. Maire. *Česká Mykologie* 36: 77-84.
- Watling, R. 1970. Boletaceae: Gomphidiaceae: Paxillaceae. *British Fungus Flora* 1. Royal Bot. Garden, Edinburgh.



Leccinum duriusculum (Foto: Chiel Noordeloos)



Leccinum scabrum (foto: Henk den Bakker)



Leccinum holopus
(Foto: Chiel Noordeloos)



Leccinum variicolor
(Foto: Chiel Noordeloos)



Leccinum melaneum/roseofractum (Foto: Lenie Bakker)



Leccinum quercinum
(Foto: Chiel Noordeloos)



Leccinum versipelle
(Foto: Chiel Noordeloos)



Leccinum rufum (Foto: Lenie Bakker)