

# IDENTIFICATIE EN GASTHEERSPECTRUM VAN HET GENUS *LABOULBENIA* IN BELGIË (ASCOMYCETES, LABOULBENIALES)

A. DE KESEL

Nationale Plantentuin van België, Domein van Bouchout, B-1860 Meise

## Summary

Identification and host range of the genus *Laboulbenia* in Belgium (Ascomycetes, Laboulbeniales).

A preliminary identification key, based on the parasite morphology of 35 Belgian *Laboulbenia* species is given. Fourteen species are reported new to the Belgian mycoflora. *Laboulbenia hyalopoda* De Kesel spec. nov., from *Dromius linearis* (Coleoptera, Carabidae), is described. An extensive parasite-host list with information concerning the parasite (first record in Belgium), its host (systematics, habitat, ecology) as well as the host range is given. A glossarium is given, all parasite species are illustrated. An alternative to Amann's mounting medium is given.

**Key-words:** Ascomycetes, *Laboulbenia*, nov.sp., key, parasite-host list, mounting medium, Belgium.

## Samenvatting

Een voorlopige determinatiesleutel, gebaseerd op de morfologie van de parasiet, wordt gepresenteerd voor het genus *Laboulbenia*. In België werden 35 soorten gevonden waarvan er 14 nieuw zijn voor de Belgische mycoflora. Eén soort, *Laboulbenia hyalopoda* De Kesel spec. nov. van *Dromius linearis* (Coleoptera, Carabidae), wordt beschreven. Een parasiet-gastheerlijst met informatie betreffende de parasiet (eerste melding in België), de gastheer (systematiek, habitat, ecologie) en het gastheerspectrum, wordt gegeven. Elke soort is geïllustreerd, een glossarium is opgenomen. Een alternatief voor het Amann inbedmedium wordt gegeven.

## Inleiding

Laboulbeniales vormen een uitzonderlijke en homogene groep van sterk gespecialiseerde epizoïsche Ascomyceten (Fungi). Het zijn obligaat ectoparasitaire fungi die uitsluitend voorkomen op het integument van Arthropoda, hoofdzakelijk Hexapoda. Enkele taxa komen voor op *Acarina* en *Diplopoda*. Op wereldschaal zijn ongeveer 1900 soorten Laboulbeniales beschreven (Hawksworth *et al.* 1995). *Laboulbenia* Montagne & Robin is het belangrijkste genus binnen de Orde, het is kosmopoliet en telt 550 soorten waarvan er meer dan 90 voorkomen in Europa (Santamaria *et al.* 1991). Het gastheerspectrum van *Laboulbenia* is bijzonder breed en bevat vertegenwoordigers van de *Acarina*, *Diptera*, *Isoptera*, Hymenoptera (Formicidae), Hemip-

tera, Orthoptera (Gryllidae), *Blattaria* en Coleoptera (Tavares 1985). Deze laatste gastheergroep is de belangrijkste. Het grootste aantal *Laboulbenia*-soorten komt voor op Carabidae, in mindere mate worden ook Staphylinidae, Gyrinidae, Chrysomelidae, Elateridae en Corylophidae geparasiteerd. Een algemeen overzicht betreffende de biologie, de ecologie en specificiteit van Laboulbeniales, en *Laboulbenia* in het bijzonder, wordt gegeven in Scheloske (1969), Benjamin (1971) en De Kesel (1991, 1997).

De vormverscheidenheid binnen het genus is relatief groot. Tavares (1985) vermeldt 20 structurele groepen (subgenerische taxa) die zij onderscheidt op basis van de structuur van het aanhangsel, de aan- of afwezigheid van receptaculumcellen (III, IV en V), de vorm van de peritheciale apex, de peritheciale steuncel en

de pigmenteringsgraad van de thallus. De soorten van gematigde streken, in casu de Europese soorten, hebben een gelijkaardig bouwplan dat in Fig. 1 gegeven wordt. Door de zeer sterk gereduceerde thallus en het gebrek aan voldoende bruikbare morfologische kenmerken is de identificatie van subgenerische taxa vaak moeilijk. Determinatiesleutels die in de eerste plaats gebruik maken van de identiteit van de gastheersoort (cf. Lepesme 1942, Huldén 1983) zijn zeer uitnodigend omdat ze snel en gemakkelijk zijn. Nochtans is deze identificatiemethode, voor matig tot zeer algemene soorten, hoogst ontoereikend vermits toevallige infecties in deze groep regelmatig voorkomen. Bovendien wordt de gastheerspecificiteit van *Laboulbenia* sterk beïnvloed door factoren die verband houden met de habitatselectie van de gastheer. De identiteit van de gastheer is nuttig, maar kan in een ecologische context nooit garant staan voor de identiteit van de parasiet (De Kesel 1996, 1997).

Een determinatiesleutel voor alle gekende taxa van *Laboulbenia* bestaat niet en is momenteel moeilijk realiseerbaar gezien het soortenaantal in dit genus nog steeds aangroeit. Tavares (1985) suggereerde dat een determinatietabel, voor het genus *Laboulbenia*, prioritair gebruik zou moeten maken van de morfologie van het aanhangsel en het receptaculum. Deze methode wordt gevolgd in de voorliggende determinatiesleutel. Recent verscheen de flora van de Laboulbeniales van Finland (Huldén 1983), Spanje (Santamaria 1989, 1998) en Polen (Majewski 1994). De iconografie en de soortbeschrijvingen uit deze werken vormen een zeer goede basis voor floristische studies. Door het relatief groot aantal endemen in Spanje en Skandinavië zijn de opgegeven sleutels slechts beperkt bruikbaar voor de Belgische situatie.

De noodzaak om de determinaties van Laboulbeniales los te koppelen van de identiteit van de gastheer, alsook het ontbreken van een flora voor de Laboulbeniales van België, zijn de belangrijkste motieven geweest om de voorliggende determinatietabel samen te stellen.

## Materiaal en methode

### Gastheercollecties

De studie van Laboulbeniales vereist het grondig onderzoek van insecten en daardoor een goede samenwerking met entomologen.

Drie insectencollecties werden bestudeerd nl., de collectie van A. Collart, die gedeponereerd is in het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (K.B.I.N.); de collectie J. Rammeloo (BR) waarvan de kevers afkomstig zijn van de entomologen R. Bosmans, E. Deconinck, K. Desender, F. Dhondt en R. Jocqué; de collectie A. De Kesel (BR) waarvan een deel afkomstig is van bemonsteringscampagnes in diverse habitats, en een deel ter beschikking gesteld werden door K. Desender (K.B.I.N.), K. Decler (Universiteit Gent), M. Dufrière (Université Catholique de Louvain-la-Neuve), G. Haghebaert (K.B.I.N.), G. Coulon (K.B.I.N.) en L. De Bruyn (Universiteit Antwerpen, Fac. Wetenschappen).

### Laboulbeniales collecties in België

De *Laboulbenia* lijst van België werd opgesteld op basis van de preparatencollecties van A. Collart, J. Rammeloo en A. De Kesel. Deze collecties werden volledig gecontroleerd en zijn gedeponereerd in de Nationale Plantentuin van België (BR). Deze drie collecties vormen de enige basis van alle voorgaande studies over Belgische Laboulbeniales (Collart 1945, Collart 1947, Rammeloo 1986, De Kesel 1989, De Kesel & Haghebaert 1991, De Kesel & Rammeloo 1992, De Kesel 1994, 1997). Andere Laboulbeniales collecties, met Belgisch materiaal, zijn niet bekend.

### Prepareren van Laboulbeniales

Laboulbeniales worden, gezien hun geringe afmetingen, gemonteerd in preparaten voor lichtmicroscopie. Hiervoor wordt de parasiet gescheiden van de gastheer en ingebed in Amann's medium. De monteerprocedure is eenvoudig, richtlijnen bij het verzamelen en prepareren van Laboulbeniales werden gegeven in De Kesel (1991). Ter aanvulling vermeld ik hier een nieuw inbedmedium voor het maken van permanente Laboulbeniales preparaten. Dit medium heeft alle kwaliteiten van het Amann's medium en heeft het voordeel van langzaam uit te harden. Het medium is samengesteld uit 5 ml

melkzuur, 60 ml gedistilleerd water, 35 g gezuiverde arabische gom, 30 ml glycerine, 5 g fenolkristallen en 0,1 g katoenblauw. Het medium wordt op exact dezelfde manier gebruikt als Amann. De houdbaarheid wordt quasi onbeperkt wanneer de preparaten afgerand worden met nagellak.

### Tekeningen en metingen

Van elke soort werd een tekening gemaakt van het meest typische exemplaar uit de collectie. Alle tekeningen werden gemaakt met behulp van een tekenspiegel.

### Nomenclatuur van Laboulbeniales en gastheren

De nomenclatuur van de Staphylinidae (Coleoptera) volgt grotendeels Lohse (1964), Lohse *et al.* (1974) en de aanpassingen in Segers (1986) en Drugmand (1996). De nomenclatuur van de Carabidae (Coleoptera) volgt Desender (1995) de hogere taxonomische categorieën zijn volgens Desender (1985).

De taxonomie van de Laboulbeniales is volledig volgens Tavares (1985), de nomenclatuur volgens Santamaria *et al.* (1991), met uitzondering van enkele recente aanpassingen die opgegeven werden door Majewski (1994).

### Glossarium

Voor de beschrijving van de thalli van Laboulbeniales, en de posities die bepaalde delen ervan innemen, wordt gebruik gemaakt van een bepaalde terminologie (Tavares 1985, De Kesel 1989, Majewski 1994). De terminologie met betrekking tot het genus *Laboulbenia* wordt verklaard in de onderstaande lijst.

**I+II+III+IV+V+VI** = receptaculumcellen

**abaxiaal** = van de hoofdas verwijderd

**adaxiaal** = nabij of tegen de hoofdas liggend

**andropodium (andr)** = basiscel van het binnenste (adaxiaal) aanhangsel.

**androstichum** = thallusgedeelte boven cel II, bestaande uit cel III, IV en V (Spegazzini 1914).

**antheridia (anth)** = ♂ voortplantingsstructuur, samengesteld of enkelvoudig. Bij *Laboulbenia* enkelvoudig en eencellig, ook fialide genoemd (Tavares 1985).

**apicaal** = ter hoogte van het (vrije) uiteinde van een willekeurig thallusdeel.

**appendix** = primair aanhangsel.

**basaal** = ter hoogte van de basis of het vastzittende gedeelte van een willekeurig thallusdeel.

**bovenste receptaculum** = deel van het receptaculum dat gelegen is boven de basis van cel VI en dat de voortzetting is het onderste receptaculum.

**celreeks** = aanduiding voor een aantal cellen die op één lijn gelegen zijn. Zowel horizontale als verticale celreeksen komen voor (verticaal: de wandcellen van het perithecium).

**distaal** = eindstandig

**dorsaal (rugzijde)** = zijde waar zich het meest abaxiale aanhangsel bevindt.

**fialide** = zie antheridia

**haustorium** = structuur die vertrekkende van de voet van de thallus de gastheer binnendringt en instaat voor de opname van nutriënten uit de gastheer.

**hoofdas** = denkbeeldige lijn die de contactplaats tussen cel V en het perithecium verbindt met de voet.

**hyalien** = doorzichtig, niet gepigmenteerd

**intercalair** = gezegd van meer gedifferentieerde cellen die ontstaan tussen aanhangsel- of receptaculumcellen, bvb. hoekcellen.

**isodiametrisch** = van gelijke hoogte en breedte  
**lobben** = vingervormige uitgroeisels op de ostiolaire lippen.

**onderste receptaculum** = deel van het receptaculum dat gelegen is tussen cel I en de basis van het dichtstbijzijnde perithecium op de receptaculumas.

**ostiolum (ost)** = apicale opening van het perithecium, omgeven door vier lipvormige cellen (al dan niet met lobben).

**ostiolaire lippen** = zie ostiolum.

**parafysopodium (paraf)** = basiscel van het buitenste (abaxiaal) aanhangsel.

**peritheciale as** = imaginaire as die door het midden van de steuncel van het perithecium (cel VI) en het ostiolum loopt. Voor symmetrische perithecia komt deze as overeen met de omwentelingsas.

**perithecium (per)** = ♂ langwerpige, buikige voortplantingsstructuur met basiscellen m, n en n'; ondersteund of gedragen door cel VI en cel VII.

**primair aanhangsel** = thallusdeel dat gevormd wordt door celdelingen in de kleinste cel van de ascospore. Meestal ligt het primair aan-

hangsel in het verlengde van de primaire as.  
**primaire as** = de imaginaire as die door de receptaculumcellen loopt.  
**primair receptaculum** = cellen I, II en III.  
**primair septum** = septum tussen de twee cellen van de ascospore.  
**psallium (ps)** = (ook verbindingscel (verb)) basiscel van het aanhangsel van *Laboulbenia* sp. (Spegazzini 1914). Meestal volledig zwart gepigmenteerd. Afgeplatte cel, gelegen boven cel IV en V, gelegen onder andro- en parafysopodium.  
**septum** = scheidingswand tussen cellen (tussen cel IV en cel V = septum IV-V).  
**spermata** = % voortplantingscellen, vrijgezet door de antheridia  
**suprabasale cel van 'x'** = de cel gelegen boven 'x'.

**trichogyne** = laatste cel van het jonge perithecium; meestal zeer dun, langwerpig en soms vertakt. Bevruchting gebeurt enkel wanneer spermata de trichogyne bereiken.  
**VI** = steuncel van het perithecium.  
**VII** = secundaire steuncel van het perithecium.  
**venster** = komt voor bij thalli waarvan alle cellen (vnl. androstichum) sterk gepigmenteerd zijn behalve cel V.  
**ventraal (buikzijde)** = abaxiale zijde van het perithecium.  
**verbindingscel (verb)** = zie psallium  
**voet (vo)** = basale deel van cel I, contactplaats met de gastheer.

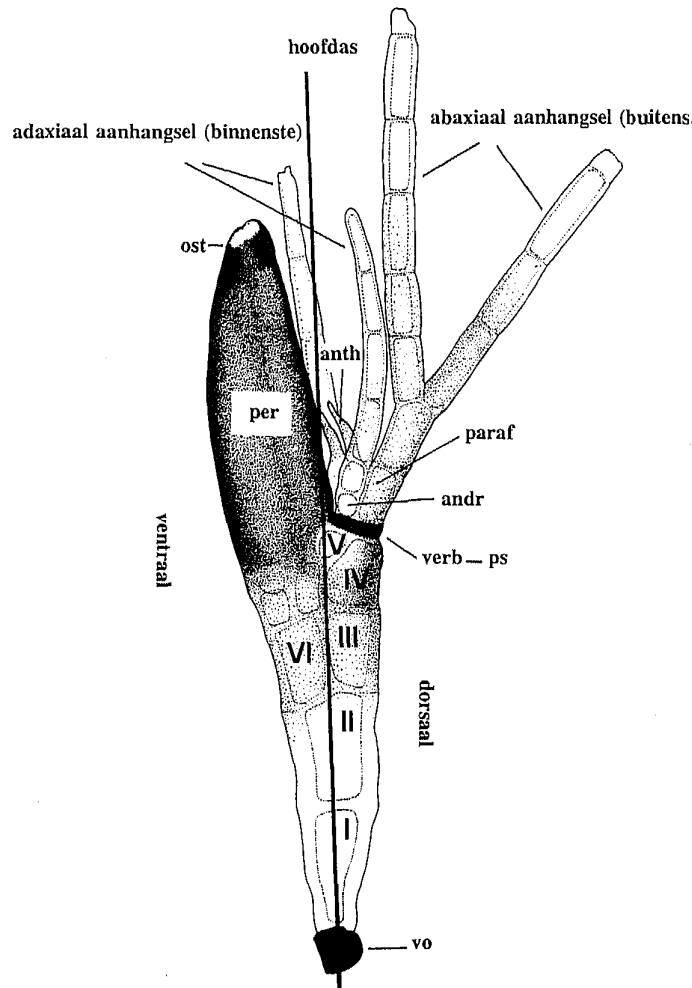


Fig. 1. Bouw van de thallus: vb. *Laboulbenia melanaria* Thaxter, afkortingen zie glossarium.

## Resultaten en bespreking

### *Laboulbenia* in België

In totaal werden er van het genus *Laboulbenia* in België 35 soorten gevonden; 14 daarvan zijn nieuw voor België en één is nieuw voor de wetenschap. Alle gevonden soorten behoren tot de subgenerische *Laboulbenia* 'groepen' onderscheiden door Tavares (1985).

Op basis van het bestudeerde materiaal zijn alle taxa van het genus *Laboulbenia* in België als volgt karakteriseerbaar (Figuur 1):

Onderste receptaculum tweecellig, beide cellen I en II meestal hoger dan breed. Bovenste receptaculum (androstichum) bijna steeds driecellig; opgebouwd uit cel III met daarboven cellen IV en V. Onderste en bovenste receptaculum liggen in elkaars verlengde. Peritheciale tak steeds afgeleid van cel II, bij rijpheid opgebouwd uit een perithecium, peritheciale basiscellen en de steuncellen VI en VII. Cellen I tot VI normaal niet, of slechts uitzonderlijk, prolifererend of delend. Primair aanhangsel goed ontwikkeld, meestal vertakt; gesteund door een zwarte afgeplatte cel (= psallium) die bij het de thallus de basiscellen van het abaxiaal (parafysopodium) en adaxiaal aanhangsel (andropodium) draagt. Antheridia solitair, flesvormig, steeds eindstandig of lateraal op het adaxiaal aanhangsel; uitzonderlijk ook op het abaxiaal aanhangsel. Perithecium grotendeels vrij, meestal ovoid, dubbelwandig, met afgerond ostiolium. Peritheciale buitenwand opgebouwd uit vier verticale celreeksen, elk met vier cellen van ongelijke hoogte. Wandcellen met soortafhankelijke structuur en pigmentering, de onderste steeds hoger dan de bovenste.

Trichogyne langwerpig, draadvormig, soms vertakt, gesepteerd, soms herinnerend aan kleinere aanhangsels; tijdens de rijping van de thallus afbrekend en dan een litteken nalatend op de subapicale adaxiale zijde van het perithecium.

Ascosporen weinig variabel, hyalien, langwerpig, spoelvormig, omgeven door een kleverige slijmlaag, steeds opgebouwd uit twee ongelijke cellen.

### *Laboulbenia hyalopoda* De Kesel spec. nov.

(Plaat III: 4a-c).

*Thallus gracilis, hyalinus, praeter gilvo-fuscis parietes abaxialis cellularum basium perithecii. Fungus monoecius. Cellulae receptaculi elongatae. Pedunculus cellulam I hyalinus. Cellula I et cellula II longior quam latior. Cellula III et cellula IV altitudine aequalis, cellula V parva. Cellula insertiois angustata, nigra, juxta basin perithecii. Cellula V paries adaxialis liberum. Appendix externa non-paniculata, brunneus. Cellula basalis appendix interna brunneus. Appendix interna ramulis duobus hyalinae. Perithecium asymmetricum, elongatum, liberum, infra medium latissimum; collum longum, angustatum et recurvatum; ad apicem una clare distincta labia ferens. Paries perithecii ex cellulis altitudine inaequalibus compositus. Longitudo a basi usque ad apicem perithecii: 400  $\mu$ m; perithecium: 200  $\times$  48  $\mu$ m magnum; appendices ad 210  $\mu$ m longae. Ascosporae non observatae.*

*HOLOTYPUS: De Kesel 991(BR), die 28.VIII.1987, in locis Heide Kalmthout (Antverpia, Belgia), ad sternitum abdominalis Dromii linearii (Olivier) (Coleoptera, Carabidae) lectus.*

Thallus hyalien tot geelbruin, 400-450  $\mu$ m lang. Receptaculum slank, 210-230  $\mu$ m hoog. Cel I en II drie tot vier maal hoger dan breed, weinig of niet gepigmenteerd. Basis van cel I niet gepigmenteerd; voet hyalien, met één of twee kleine donkerbruine ronde vlekjes. Cel III en IV even hoog, twee maal hoger dan breed. Adaxiale zijde van cel V volledig vrij van het perithecium. Cel V afgerond driehoekig, half zo hoog als cel IV. Verbindingscel donkerbruin tot zwart gepigmenteerd, matig ingesnoerd. Septum IV-V schuin van de verbindingscel naar het perithecium. Abaxiaal aanhangsel recht, taps toelopend, onvertakt, tot 210  $\mu$ m lang, lichtbruin gepigmenteerd, zonder donkere septen; parafysopodium ongeveer zo groot als de overige cellen. Adaxiaal aanhangsel aan de basis gepigmenteerd, tot 130  $\mu$ m lang; opgebouwd uit een klein andropodium met twee rechte, onvertakte, taps toelopende takken. Antheridia zwak gedifferentieerd, vermoedelijk eindstandig. Steuncel van het perithecium hoger dan breed, kleiner dan cel III. Basiscellen van het perithecium duidelijk zichtbaar. Perithecium langwerpig, 200-220  $\times$  48-50  $\mu$ m, met grootste breedte onder het midden; apex als een lange smalle abaxiaal gebogen hals. Onderste twee reeksen buitenwandcellen van het perithecium ongeveer even hoog, de abaxiale bruin

gepigmenteerd, de adaxiale niet gepigmenteerd. Derde reeks buitenwandcellen ongeveer 70 µm hoog, een smalle hals vormend van ca. 14-16 µm breed, niet gepigmenteerd. Vierde reeks buitenwandcellen tot 50 µm hoog, even breed als de derde reeks buitenwandcellen. Ostiolum niet gepigmenteerd, met één lange puntige adaxiale lip, twee kortere subconische laterale lippen en één korte ronde abaxiale lip.

Bestudeerd materiaal afkomstig van de laatste abdominale sternita van *Dromius linearis* (Olivier) - [C,Ca,Carabinae,Lebiini], Heide-Kalmthout, 24.03.1987 (*don.* K. Desender, ADK510, ADK992; dezelfde plaats op 28.08.1987, ADK991) (Plaat III: 4a-c, c = holotype).

Enkel in verruigde struikheidevegetatie *Calluno-Genistetum* op arme, droge, zandige bodem.

Op *Dromius linearis* (Olivier) werd eveneens *Laboulbenia casnoniae* gevonden. Gemengde infecties met *L. hyalopoda* werden echter niet vastgesteld. De verwantschap met *L. casnoniae* is gering gelet op de hyaliene voet, de vrije cel V en de complexere peritheciale apex van *L. hyalopoda*.

#### Intraspecifieke variabiliteit bij *Laboulbenia*

*Laboulbenia* soorten vertonen relatief veel intraspecifieke variabiliteit die veroorzaakt wordt door de groeiplaats op de gastheer en de gastheersoort (De Kesel 1997).

Thalli op de elytrae (dekschilden) en de tarsen (eindleden van de poten) zijn meestal gedrongen, deze van het pronotum (borststuk) eerder langgerekt. Thalli van *Laboulbenia* vertonen meestal min of meer sterk gepigmenteerde zones ter hoogte van de voet, het ostiolum, het androstichum en het perithecium. De pigmenteringsgraad van deze zones en vooral het ganse receptaculum, varieert en neemt toe met de ouderdom van de thallus. Bij de meeste taxa zijn jonge thalli, met uitzondering van de voet en het psallium, volledig hyalien.

Het aanhangsel van de meeste *Laboulbenia*-soorten is zeer fragiel. Een intact abaxiaal aanhangsel is meestal slechts observeerbaar bij de relatief jonge thalli. In de meeste gevallen breekt het buitenste aanhangsel af en treedt er regeneratie op waardoor er fundamentele wijzigingen ontstaan in het basis vertakkingspatroon. Bij een aantal soorten gaan oudere antheridia spontaan prolifereren en aanleiding geven tot steriele takken.

Bij het opstellen van de sleutel werd geen rekening gehouden met eventuele thallusafwijkingen ten gevolge van beschadiging en regeneratie van de aanhangsels. Het is dan ook essentieel dat het materiaal dat gebruikt wordt voor de determinatie intact is. Vermits het aanhangsel enorm varieert in functie van de leeftijd van de thallus, vooral bij taxa waarvan de antheridia prolifereren, stemmen de gebruikte kenmerken het best overeen met deze van relatief jonge (trichoginair stadium) of intacte rijpe thalli.

#### Sleutel tot de *Laboulbenia*-soorten

1. Verbindingscel duidelijk aanwezig, meestal volledig of gedeeltelijk verborgen onder een zwart psallium ..... 3
- 1\*. Verbindingscel afwezig of verbindingscel gedeeld, psallium afwezig ..... 2
2. Perithecium met apicale lobben ..... **L. gyriticola**
- 2\*. Perithecium zonder apicale lobben ..... **L. fasciculata**
3. Cel V gedeeld én septum IV-V maakt geen contact met cel III. Psallium meestal gescheiden van het perithecium door proliferatie van cel V ..... **L. pseudomasei**
- 3\*. Cel V niet gedeeld of septum IV-V loodrecht op cel III. .... 4
4. Cel IV gedeeld, relatief hoog en voorzien van een apico-dorsale bult of uitsteeksel **L. anoplogenii**
- 4\*. Cel IV niet gedeeld of zonder apico-dorsale bult. .... 5

5. Adaxiale zijde van cel V is geheel of gedeeltelijk vrij van het perithecium, verbindingscel los van het perithecium. .... 6
- 5\*. Adaxiale zijde van cel V is volledig vergroeid met de wand van het perithecium. .... 8
6. Voet en basis van cel I zonder zwarte pigmentering, hoogstens een klein donker vlekje  
..... **L. hyalopoda**
- 6\*. Voet gedeeltelijk of volledig zwart gepigmenteerd ..... 7
7. Cel V even lang als cel IV, septum IV-V nagenoeg loodrecht op cel III..... **L. clivinalis**
- 7\*. Cel V korter dan cel IV, septum IV-V niet in contact met cel III..... **L. pseudomasei**
8. Septum IV-V in contact met cel III, ongeveer loodrecht op de verbindingscel. Cel IV en V ongeveer even hoog..... 9
- 8\*. Septum IV-V niet in contact met cel III, niet loodrecht op de verbindingscel. Cel V minder hoog dan cel IV..... 19
9. Abaxiaal aanhangsel onvertakt, lang en robuust ..... 10
- 9\*. Abaxiaal aanhangsel vertakt, lang en robuust of kort en tener ..... 11
10. Cel II even lang of iets langer (1.5H) dan cel I, andropodium, parafysopodium en overige aanhangselcellen zonder donkere septa..... **L. kajanensis**
- 10\*. Cel II twee tot vijf maal langer dan cel I, basale cellen van de aanhangsels met donkere septa  
..... **L. stillicicola**
11. Septa tussen de cellen van de abaxiale aanhangsels allemaal gelijk ..... 12
- 11\*. Tenminste één donker en ingesnoerd septum t.h.v. de basale cellen van de abaxiale aanhangsels 14
12. Adaxiale en abaxiale aanhangsels weinig verschillend, dorsale zijde abaxiale aanhangsel sterk gepigmenteerd, alle aanhangsels met een relatief puntige apex..... **L. giardii**
- 12\*. Adaxiale en abaxiale aanhangsels duidelijk verschillend, abaxiale aanhangsels robuuster dan de adaxiale, weinig of niet gepigmenteerd ..... 13
13. Abaxiaal aanhangsel met ingesnoerde septa en zwart uitsteeksel op de suprabasale cel **L. cristata**
- 13\*. Abaxiaal aanhangsel zonder zwart uitsteeksel, met gewone septa..... **L. ophoni**
14. Fertiele en steriele aanhangsels duidelijk gedifferentieerd ..... 16
- 14\*. Fertiele en steriele aanhangsels weinig gedifferentieerd, moeilijk van elkaar te onderscheiden of een amorfe massa vormend..... 15
15. Cel IV breder dan hoog..... **L. lichtensteinii**
- 15\*. Cel IV even hoog als breed..... **L. cafii**
16. Buitenwand van het perithecium glad ..... 17
- 16\*. Buitenwand van het perithecium met kleine bolvormige uitstulpingen..... **L. egens**
17. Receptaculum zeer weinig gepigmenteerd (geel-amber), perithecium met kleine ostiolaire vlekken  
..... **L. slackensis**
- 17\*. Receptaculum sterk gepigmenteerd, perithecium met grote, soms vergroeide, ostiolaire vlekken 18

18. Cel II met insnoering en pigmentering; perithecium 80-120 µm lang; aanhangsels niet voorbij het ostiolum reikend .....	<b>L. pedicellata</b>
18*. Cel II zonder insnoering, hyalien; perithecium 130-230 µm lang; aanhangsels lang, tot ver voorbij het ostiolum reikend .....	<b>L. clivinalis</b>
19. Abaxiaal aanhangsel onvertakt .....	20
19*. Abaxiaal aanhangsel meestal vertakt .....	35
20. Adaxiaal aanhangsel met zeer lange takken .....	21
20*. Adaxiaal aanhangsel met zeer korte takken, niet voorbij het ostiolum reikend .....	24
21. Basiscellen van adaxiaal en abaxiaal aanhangsel opgezwollen, met duidelijke donkere septa .....	<b>L. inflata</b>
21*. Basiscellen van de aanhangsels niet opgezwollen, enkel abaxiaal aanhangsel met donkere septa 22	
22. Adaxiaal aanhangsel vertakt .....	<b>L. leisti</b>
22*. Adaxiaal aanhangsel onvertakt .....	23
23. Adaxiaal aanhangsel met verscheidene antheridia, abaxiaal aanhangsel recht, perithecium voor de helft vrij .....	<b>L. argutoris</b>
23*. Adaxiaal aanhangsel met één eindstandig antheridium, perithecium voor 4/5 vrij, abaxiaal aanhangsel gedraaid t.o.v. de hoofdas van de thallus .....	<b>L. kajanensis</b>
24. Adaxiaal aanhangsel onvertakt .....	25
24*. Adaxiaal aanhangsel vertakt .....	27
25. Adaxiaal aanhangsel draadvormig, meestal afwezig, perithecium voor 3/4 vrij .....	<b>L. lecoareri</b>
25*. Adaxiaal aanhangsel goed ontwikkeld, met basiscellen en antheridia .....	26
26. Adaxiaal aanhangsel opgebouwd uit twee cellen (basale, suprabasale) en één groot eindstandig antheridium, perithecium maximaal 120 µm lang .....	<b>L. thaxteri</b>
26*. Adaxiaal aanhangsel opgebouwd uit meer dan drie cellen, perithecium minstens 110 µm lang ...	23
27. Cel II twee tot vijf maal langer dan cel I, cel I driehoekig en zeer kort, basiscellen abaxiaal aanhangsel enigszins opgezwollen .....	<b>L. stilicicola</b>
27*. Cel II tot twee maal langer dan cel I .....	28
28. Perithecium hoogstens voor de helft vrij .....	29
28*. Perithecium voor meer dan de helft vrij .....	31
29. Basiscellen en suprabasale cellen van adaxiaal en abaxiaal aanhangsel gescheiden door donkere septa .....	<b>L. vulgaris</b>
29*. Basiscellen en suprabasale cellen van adaxiaal en abaxiaal aanhangsel niet gescheiden door donkere septa .....	30
30. Adaxiaal aanhangsel vertakt op de suprabasale cel, takken kort met 2-4 antheridia .....	<b>L. argutoris</b>
30*. Adaxiaal aanhangsel vertakt op het andropodium, takken meermaals gesplitst met groepen antheridia .....	<b>L. benjaminii</b>
31. Cel VI hoger dan breed .....	32
31*. Cel VI isodiametrisch of afgeplat .....	33



32. Androstichum zwak gepigmenteerd t.h.v. cel III en cel V ..... **L. calathi**  
32\*. Androstichum volledig gepigmenteerd, soms met venster ..... **L. eubradycelli**
33. Cel V groter dan het andropodium, half zo hoog als cel IV ..... **L. atlantica**  
33\*. Cel V kleiner dan, of hoogstens even groot als het andropodium. .... 34
34. Cel II naar boven toe breder wordend, ventrale (abaxiale) ostiolaire plek nagenoeg afwezig, abaxiaal aanhangsel aan de basis zwak gepigmenteerd ..... **L. casnoniae**  
34\*. Cel II bijna cilindrisch, nauwelijks breder wordend naar boven toe, abaxiale ostiolair vlek duidelijk aanwezig, abaxiaal aanhangsel bijna volledig gepigmenteerd ..... **L. notiophili**
35. Adaxiaal aanhangsel even sterk ontwikkeld als het abaxiaal aanhangsel, voorbij het ostiolum reikend ..... 39  
35\*. Adaxiaal aanhangsel minder sterk ontwikkeld dan het abaxiaal aanhangsel, niet voorbij het ostiolum reikend ..... 36
36. Abaxiaal aanhangsel vertakt op het parafysopodium. Cel IV met apico-dorsale bult **L. anoplogenii**  
36\*. Abaxiaal aanhangsel vertakt op de tweede (suprabasale) of derde cel ..... 37
37. Septum II-(III-VI) niet ingesnoerd; perithecium voor de helft of minder dan de helft vrij ..... 38  
37\*. Septum II-(III-VI) ingesnoerd; perithecium voor meer dan de helft vrij ..... **L. murmanica**
38. Basiscellen van de aanhangsels zonder donkere septa, abaxiaal aanhangsel vertakt op de suprabasale cel, cel III langwerpig ..... **L. collae**  
38\*. Basiscellen van de aanhangsels met donkere septa, abaxiaal aanhangsel vertakt bijna altijd op de derde cel, cel III meestal isodiametrisch ..... **L. vulgaris**
39. Abaxiaal aanhangsel meestal vertakt op het parafysopodium ..... 40  
39\*. Abaxiaal aanhangsel vertakt op de suprabasale cel ..... 41
40. Perithecium voor de helft vrij, verbindingscel ter hoogte van de grootste breedte van het perithecium ..... **L. anoplogenii**  
40\*. Perithecium voor meer dan de helft vrij, verbindingscel ter hoogte van de basis van het perithecium ..... **L. dubia**
41. Adaxiaal aanhangsel vormt één of twee lange takken ..... 42  
41\*. Adaxiaal aanhangsel vormt meer dan twee lange takken (4 of meer) ..... 44
42. Basis van abaxiaal aanhangsel met zwarte pigmentering aan dorsale zijde, cel V half zo hoog als cel IV ..... **L. rougetii**  
42\*. Basiscellen van abaxiaal aanhangsel niet of zwak gepigmenteerd, cel V minder hoog ..... 43
43. Perithecium voor de helft vrij ..... **L. anoplogenii**  
43\*. Perithecium voor meer dan de helft vrij ..... 44
44. Andropodium veel korter dan het parafysopodium, perithecium relatief slank ..... **L. melanaria**  
44\*. Andropodium iets minder hoog dan het parafysopodium ..... 45
45. Adaxiaal aanhangsel bestaat uit twee onvertakte, robuuste takken ..... **L. elaphri**  
45\*. Adaxiaal aanhangsel bestaat uit vertakte, fijne takken ..... **L. flagellata**

## Parasiet-gastheerlijst

Alle 35 taxa van *Laboulbenia* in België werden gevonden op 93 verschillende gastheersoorten. De gastheersoorten behoren tot 38 genera, 17 tribi, 5 subfamilies en 3 families. 29 Soorten van *Laboulbenia* (82.9%) werden uitsluitend gevonden op Carabidae, 5 op Staphylinidae en één op Gyrinidae. Gastheren met meer dan één soort *Laboulbenia* zijn schaars en zijn allemaal eurytoop of vertonen een zeer brede ecologische amplitude. Het grootste gastheerspectrum werd vastgesteld bij *Laboulbenia flagellata* (21 gastheersoorten), gevolgd door *L. pedicellata* (15 gastheersoorten) en *L. vulgaris* (11 gastheersoorten).

In het verleden werd een parasiet-gastheerlijst voorgesteld voor alle *Laboulbeniales* van België (De Kesel & Rammeloo 1992). Deze lijst werd volledig herwerkt en aangevuld met ecologische gegevens voor het genus *Laboulbenia* en hun gastheer.

In Tabel 1 zijn de *Laboulbenia*-soorten alfabetisch gerangschikt en volledig doorgenummerd. Het indexnummer (superschrift) achter de auteursnaam refereert naar de referentie waar de soort voor het eerst gemeld werd voor België: <sup>1</sup> = Collart (1945); <sup>2</sup> = Collart (1947); <sup>3</sup> = Rammeloo (1986); <sup>4</sup> = De Kesel (1989); <sup>5</sup> = De Kesel & Haghebaert (1991); <sup>6</sup> = De Kesel & Rammeloo (1992); <sup>7</sup> = De Kesel (1994); <sup>8</sup> = De Kesel (1995). Soorten gemarkeerd met \* zijn nieuwe soorten voor de Belgische mycoflora. Rechts staat de plaat en het figuurnummer.

Per gastheersoort wordt genus-, soort- en auteursnaam gegeven. De hogere taxonomische categorieën nl., orde, familie, subfamilie en tribus, worden gegeven tussen rechte haken ([]) en zijn gescheiden van de gastheernaam door een streepje. De volgende afkortingen werden gebruikt voor de Orde: C = Coleoptera; voor de families: Ca = Carabidae, G = Gyrinidae, St = Staphylinidae.

Informatie betreffende habitat en ecologische amplitude van de gastheer werden gecodeerd en opgenomen in de lijst. Deze gegevens zijn in bijna alle gevallen afkomstig van eigen observaties tijdens het inzamelwerk. Indien habitatgegevens ontbraken voor Carabidae, dan werden deze uit Desender *et al.* (1995) en Desender (1986a,b,c,d) overgenomen. Voor

Staphylinidae komt ontbrekende habitat-informatie uit Lohse (1964), Lohse *et al.* (1974) en Drugmand (1996). Codes voor ecologische amplitude en gastheer categorieën zijn in kleine karakters en ronde haken opgenomen (O): **s** = stenotope gastheer (strikte habitatkeuze); **e** = eurytope gastheer (ruime habitatkeuze); **ca** = cavernicool, hoofdzakelijk ondergronds levend of in grotten of kelders; **my** = mycofiel, mycofaag, levend in vruchtlichamen van polyporen en Agaricales; **la** = lapidicool, levend onder stenen; **sa** = saprofiel, levend in strooisel, hout, schors of ontbindend organisch materiaal van plantaardige oorsprong; ? = geen gegevens beschikbaar. Het is nuttig te weten dat de meeste Carabidae en Staphylinidae carnivoor zijn.

Code voor habitats zijn in hoofdletters. Wanneer geïnfecteerde gastheren werden aangetroffen in meerdere habitats, dan worden deze weergegeven. Veertien habitats met *Laboulbeniales* werden tot nu toe onderscheiden: **WM** = vochtige bossen, gewoonlijk met dominantie van *Alnus* of *Salix*; **WD** = verschillende types droge(re) bossen en parken (loofhoutsoorten); **GD** = relatief droge en open habitats, meestal droge graslanden; **GM** = relatief vochtige tot zeer vochtige en open habitats, meestal beekbegeleidende graslanden of hooilanden; **GC** = kalkgraslanden; **UD** = soorten van weinig specifieke (open of gesloten) droge habitats; **UR** = sterk antropogene habitats, ruderaal terreinen, tuinen of akkers; **AQ** = waterbewonende gastheer, vijvers e.d.; **RS** = oeversituaties bij stilstaand water; **RR** = oeversituaties bij stromend water (beekranden of keienstranden); **SM** = slikken en schorren, meestal halobionte (zoutminnende) gastheersoorten; **MA** = moerassen; **DB** = in de kustduinen of langs het strand, niet noodzakelijk halobionte gastheersoorten; **HB** = heide of hoogveen.

Volledig rechts gealigneerd staan de volgnummers van andere *Laboulbenia*-soorten die ook op deze gastheer aangetroffen werden. Wanneer beide parasietsoorten tegelijkertijd op het gastheerspecimen gevonden werden, werd een !-teken toegevoegd.

Tabel 1. Parasiet-gastheerlijst van het genus *Laboulbenia* MONTAGNE & ROBIN in België.

Genus *Laboulbenia*

1. <i>Laboulbenia anoplogeni</i> THAXTER * (Plaat I: 1)	
<i>Stenolophus mixtus</i> (HERBST) - [C,Ca,Carabinae,Harpalini].	RS(20)
<i>S. teutonius</i> (SCHRANK)	GM
2. <i>Laboulbenia argutoris</i> CÉPÈDE & PICARD <sup>6</sup> (Plaat I: 2)	
<i>Pterostichus diligens</i> (STURM) - [C,Ca,Carabinae,Pterostichini].	GM,MA(e)(21!)
<i>P. strenuus</i> (PANZER)	UD,GM(la)(e)
3. <i>Laboulbenia atlantica</i> THAXTER <sup>5</sup> (Plaat I: 3)	
<i>Lobrathium multipunctum</i> GRAV. - [C,St,Paederinae,Paederini].	?
4. <i>Laboulbenia benjaminii</i> BALAZUC ex BALAZUC * (Plaat I: 4)	
<i>Badister bullatus</i> (SCHRANK) - [C,Ca,Carabinae,Licinini].	GC,UD(e)
<i>B. lacertosus</i> STURM	UD(e)
<i>B. sodalis</i> (DUFTSCHMID)	GM(e)
5. <i>Laboulbenia cafii</i> THAXTER <sup>1</sup> (Plaat I: 5)	
<i>Cafius xantholoma</i> (GRAV.) - [C,St,Staphylininae,Philonthini].	DB(sa)(s)
6. <i>Laboulbenia calathi</i> MAJEWSKI * (Plaat I: 6)	
<i>Calathus erratus</i> (SAHLBERG) - [C,Ca,Carabinae,Pterostichini].	DB,UD(e)
<i>Calathus melanocephalus</i> (L.)	GD,DB,UD(la)(e)
7. <i>Laboulbenia casnoniae</i> THAXTER * (Plaat I: 7)	
<i>Demetrius imperialis</i> (GERMAR) - [C,Ca,Carabinae,Lebiini].	MA(s)
<i>Dromius linearis</i> (OLIVIER) - [C,Ca,Carabinae,Lebiini].	UD(e)(19)
<i>Metabletus foveatus</i> (FOURCROY) - [C,Ca,Carabinae,Lebiini].	GD(s)
<i>M. truncatellus</i> (L.)	GD(e)
8. <i>Laboulbenia clivinalis</i> THAXTER <sup>8</sup> (Plaat I: 8)	
<i>Clivina collaris</i> (HERBST) - [C,Ca,Carabinae,Scaritini].	GM(ca)(e)
<i>C. fossor</i> (L.)	GM,DB(ca)(e)
9. <i>Laboulbenia collae</i> MAJEWSKI * (Plaat II: 1)	
<i>Agonum albipes</i> (F.) - [C,Ca,Carabinae,Pterostichini].	RR,GM(sa,la)(e)(16!)
10. <i>Laboulbenia cristata</i> THAXTER <sup>1</sup> (Plaat II: 2)	
<i>Paederus litoralis</i> GRAV. - [C,St,Paederinae,Paederini].	RR,WM(e)
<i>P. riparius</i> (L.)	RS(e)
11. <i>Laboulbenia dubia</i> THAXTER <sup>1</sup> (Plaat II: 3)	
<i>Philonthus cognatus</i> STEPHENS - [C,St,Staphylininae,Philonthini].	WM(sa,my)(e)
12. <i>Laboulbenia egens</i> SPEGAZZINI <sup>6</sup> (Plaat II: 4)	
<i>Tachys parvulus</i> (DEJEAN) - [C,Ca,Carabinae,Bembidiini].	RR
13. <i>Laboulbenia elaphri</i> SPEGAZZINI <sup>2</sup> (Plaat II: 5)	
<i>Elaphrus cupreus</i> DUFTSCHMID - [C,Ca,Carabinae,Elaphrini].	GM(e)(30)
<i>E. riparius</i> (L.)	RS(s)
14. <i>Laboulbenia eubradycelli</i> HULDÉN <sup>6</sup> (Plaat II: 6)	
<i>Bradycellus harpalinus</i> (SERVILLE) - [C,Ca,Carabinae,Harpalini].	HB,GM(s)
<i>B. ruficollis</i> (STEPHENS)	HB(s)
<i>B. verbasci</i> (DUFTSCHMID)	GM,UR(e)
<i>Trichocellus placidus</i> (GYLLENHAL) - [C,Ca,Carabinae,Harpalini].	GM
15. <i>Laboulbenia fasciculata</i> PEYRITSCH <sup>6</sup> (Plaat II: 7)	
<i>Nebria brevicollis</i> (F.) - [C,Ca,Carabinae,Nebriini].	GM(e)
<i>Patrobus atrorufus</i> (STROEM) - [C,Ca,Carabinae,Patrobini].	WM,GM(s)
<i>Pterostichus nigrita</i> (PAYK.) - [C,Ca,Carabinae,Pterostichini].	WM,GM(e)(30)
16. <i>Laboulbenia flagellata</i> PEYRITSCH <sup>1</sup> (Plaat III: 1)	
<i>Agonum albipes</i> (F.) - [C,Ca,Carabinae,Pterostichini].	RR,GM(sa)(e)(9!)
<i>A. assimile</i> (PAYK.)	RR,WM(sa)(e)
<i>A. fuliginosum</i> (PANZER)	GM,BM(e)
<i>A. marginatum</i> (L.)	GM(s)
<i>A. micans</i> NICOLAI	RR(sa)(e)
<i>A. muelleri</i> (HERBST)	GM,UD(e)
<i>A. nigrum</i> DEJEAN	GM(s)
<i>A. obscurum</i> (HERBST)	GM(e)
<i>A. thoreyi</i> (DEJEAN)	MA(e)
<i>Pterostichus vernalis</i> (PANZER) - [C,Ca,Carabinae,Pterostichini].	RR,GM(e)(29)
<i>Pristonychus terricola</i> (HERBST) - [C,Ca,Carabinae,Pterostichini].	GC(e)
<i>Loricera pilicornis</i> (F.) - [C,Ca,Carabinae,Loricerini].	WM(e)(30)

<i>Harpalus affinis</i> (SCHRANK) - [C,Ca,Carabinae,Harpalini].	DB(e)
<i>H. atratus</i> LATREILLE	GC(s)
<i>H. attenuatus</i> STEPHENS	GC(s)
<i>H. calceatus</i> (DUFTSCHMID)	GC?(s)
<i>H. griseus</i> (PANZER)	GC,GD(e)
<i>H. rufipes</i> (DE GEER)	UR(e)
<i>H. tardus</i> (PANZER)	GC(e)
<i>Paraphonus maculicornis</i> (DUFTSCHMID) - [C,Ca,Carabinae,Harpalini].	GM
<i>Trichotichnus laevicollis</i> (DUFTSCHMID) - [C,Ca,Carabinae,Harpalini].	WM(e)
17. <i>Laboulbenia giardii</i> CÉPÈDE & PICARD <sup>6</sup> (Plaat III: 2)	
<i>Dicheirotichus gustavii</i> CROTCH - [C,Ca,Carabinae,Harpalini].	SM
18. <i>Laboulbenia gyrinicola</i> SPEGAZZINI <sup>1</sup> (Plaat III: 3)	
<i>Gyrinus natator</i> (L.) - [C,G (Gyrinidae)].	AQ
19. <i>Laboulbenia hyalopoda</i> DE KESEL <sup>*</sup> (Plaat III: 4a-c)	
<i>Dromius linearis</i> (OLIVIER) - [C,Ca,Carabinae,Lebiini].	HB(e)(7)
20. <i>Laboulbenia inflata</i> THAXTER <sup>*</sup> (Plaat III: 5)	
<i>Acupalpus dubius</i> SCHILSKY - [C,Ca,Carabinae,Harpalini].	GM,RR(e)
<i>A. exiguus</i> (DEJEAN).	GM,RS(e)
<i>Stenolophus mixtus</i> (HERBST) - [C,Ca,Carabinae,Harpalini].	RS(e)(1)
21. <i>Laboulbenia kajanensis</i> HULDÉN <sup>*</sup> (Plaat IV: 1)	
<i>Pterostichus diligens</i> (STURM) - [C,Ca,Carabinae,Pterostichini].	GM(e)(2!)
22. <i>Laboulbenia lecoareri</i> (BALAZUC) HULDÉN <sup>*</sup> (Plaat IV: 2)	
<i>Trechus micros</i> (HERBST) - [C,Ca,Carabinae,Trechini].	GM,GD(e)
23. <i>Laboulbenia leisti</i> J. SIEMASZKO & W. SIEMASZKO <sup>*</sup> (Plaat IV: 3)	
<i>Leistus ferrugineus</i> (L.) - [C,Ca,Carabinae,Nebriini].	DB(la)(e)
24. <i>Laboulbenia lichtensteinii</i> PICARD <sup>*</sup> (Plaat IV: 4)	
<i>Bembidion laterale</i> SAMOUELLE - [C,Ca,Carabinae,Bembidiini].	SM(s)
25. <i>Laboulbenia melanaria</i> THAXTER <sup>2</sup> (Fig. 1; Plaat IV: 5)	
<i>Diachromus germanus</i> (L.) - [C,Ca,Carabinae,Harpalini].	WM(e)
26. <i>Laboulbenia murmanica</i> HULDÉN <sup>*</sup> (Plaat IV: 6)	
<i>Bembidion assimile</i> GYLLENHAL - [C,Ca,Carabinae,Bembidiini].	GM,WM(s)
27. <i>Laboulbenia notiophili</i> CÉPÈDE & PICARD <sup>6</sup> (Plaat IV: 7)	
<i>Notiophilus biguttatus</i> (F.) - [C,Ca,Carabinae,Notiophilini].	WM,WD(e)
<i>N. rufipes</i> CURTIS	WM(s)
28. <i>Laboulbenia ophoni</i> THAXTER <sup>*</sup> (Plaat IV: 8)	
<i>Harpalus rubripes</i> (DUFTSCHMID) - [C,Ca,Carabinae,Harpalini].	GC,UD(e)
29. <i>Laboulbenia pedicellata</i> THAXTER <sup>1</sup> (Plaat IV: 9)	
<i>Bembidion aeneum</i> GERMAR - [C,Ca,Carabinae,Bembidiini].	SM(s)
<i>B. biguttatum</i> (F.)	GM(35!)
<i>B. gilvipes</i> STURM	GM,WM,RS(e)
<i>B. guttula</i> (F.)	GM(e)
<i>B. iricolor</i> BEDEL	SM(s)
<i>B. lunulatum</i> (FOURCROY)	SM
<i>B. minimum</i> F.	SM,RS
<i>B. normannum</i> DEJEAN	SM(s)
<i>B. obtusum</i> SERVILLE	GM
<i>B. quadrimaculatum</i> (L.)	GM,UR
<i>B. varium</i> (OLIVIER)	RS
<i>Dyschirius globosus</i> (HERBST) - [C,Ca,Carabinae,Scaritini].	GM(e)
<i>D. luedersi</i> WAGNER	GM
<i>Pogonus chalceus</i> (MARSHAM) - [C,Ca,Carabinae,Pogonini].	SM(e)(32)
<i>Pterostichus vernalis</i> (PANZER) - [C,Ca,Carabinae,Pterostichini].	GM(e)(16)
30. <i>Laboulbenia pseudomasei</i> THAXTER <sup>*</sup> (Plaat V: 1)	
<i>Elaphrus cupreus</i> DUFTSCHMID - [C,Ca,Carabinae,Elaphrimi].	GM(e)(13)
<i>Stomis pumicatus</i> (PANZER) - [C,Ca,Carabinae,Pterostichini].	GM,WM(e)
<i>Loricera pilicornis</i> (F.) - [C,Ca,Carabinae,Loricerini].	WM(e)(16)
<i>Pterostichus anthracinus</i> (ILLIGER) - [C,Ca,Carabinae,Pterostichini].	WM,GM(e)
<i>P. minor</i> (GYLLENHAL)	RS(e)
<i>P. nigrita</i> (PAYK.)	MA,WM,GM(e)(15)
31. <i>Laboulbenia rougetti</i> MONTAGNE & ROBIN <sup>6</sup> (Plaat V: 2)	
<i>Brachynus crepitans</i> (L.) - [C,Ca,Brachininae,Brachinini].	GC(s)

32. <i>Laboulbenia slackensis</i> CÉPÈDE & PICARD <sup>4</sup> (Plaat V: 3) <i>Pogonus chalceus</i> (MARSHAM) - [C,Ca,Carabinae,Pogonini].	SM(s)(29)
33. <i>Laboulbenia stilicicola</i> SPEGAZZINI <sup>5</sup> (Plaat V: 4) <i>Rugilus orbicularis</i> (PAYK.) - [C,St,Paederini]. <i>R. rufipes</i> GERM.	WD(sa)(e) DB(sa)(e)
34. <i>Laboulbenia thaxteri</i> CÉPÈDE & PICARD* (Plaat V: 5) <i>Asaphidion flavipes</i> (L.) - [C,Ca,Carabinae,Bembidiini].	WM,GM(e)
35. <i>Laboulbenia vulgaris</i> PEYRITSCH <sup>1</sup> (Plaat V: 6a-b) <i>Bembidion biguttatum</i> (F.) - [C,Ca,Carabinae,Bembidiini]. <i>B. dentellum</i> (THUNBERG) <i>B. elongatum</i> DEJEAN <i>B. femoratum</i> STURM <i>B. harpaloides</i> SERVILLE <i>B. lampros</i> (HERBST) <i>B. mannerheimi</i> SAHLBERG <i>B. maritimum</i> STEPHENS <i>B. properans</i> STEPHENS <i>B. tetracolum</i> SAY <i>B. tibiale</i> (DUFTSCHMID) <i>Trechus quadristriatus</i> (SCHRANK) - [C,Ca,Carabinae,Trechini]. <i>T. rubens</i> (F.)	GM,RS(e)(29!) RS RR RS(s) WM,RR(sa)(e) GM(e) GM,WM,RR(s) SM(s) GM(e) GM(e) RR UR(e) GM,HB(s)

### Dankwoord

Alle tekeningen zijn van de hand van Omer Van de Kerckhove (Nationale Plantentuin van België), waarvoor dank.

Een belangrijk deel van deze studie werd gefinancierd door het Vlaams Instituut voor de bevordering van het Wetenschappelijk-Technologisch Onderzoek in de Industrie (I.W.T. dossier 944019).

### Referenties

- BENJAMIN R. K. (1971) - Introduction and supplement to Roland Thaxter's contribution towards a monograph of the Laboulbeniaceae. *Biblioth. Mycol.* **30**: 1-155.
- COLLART A. (1945) - A propos des Laboulbeniacées. *Nat. Belges* **26**: 98-103.
- (1947) - A la découverte des Laboulbeniales (Allocution présidentielle). *Bull. Ann. Soc. Entomol. Belg.* **83**: 21-35.
- DE KESEL A. (1989) - Ontogeny of *Laboulbenia slackensis* Picard & Cépède (Ascomycetes). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* **122**: 37-46.
- (1991) - Laboulbeniales (Ascomycetes). *Meded. Antwerpse Mycol. Kring* **1991**: 40-51.
- (1994) - *Phaulomyces simplocariae* sp. nov. (Ascomycetes, Laboulbeniales) from *Simplocaria semistriata* (Coleoptera, Byrrhidae). *Mycotaxon* **50**: 191-198.
- (1995) - Population dynamics of *Laboulbenia clivinalis* Thaxter (Ascomycetes, Laboulbeniales) and sex-related thallus distribution on its host *Clivina fossor* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Carabidae). *Bull. Ann. Soc. Roy. Belge Entomol.* **131**: 335-348.
- (1996) - Host specificity and habitat preference of *Laboulbenia slackensis*. *Mycologia* **88**: 565-573.

- (1997) - Contribution towards the study of the specificity of Laboulbeniales (Fungi, Ascomycetes), with particular reference to the transmission, habitat preference and host-range of *Laboulbenia slackensis*. Doctoraatsproefschrift Universiteit Antwerpen. 132 + 176 p. + 79 pl.
- & HAGHEBAERT G. (1991) - Laboulbeniales (Ascomycetes) of Belgian Staphylinidae (Coleoptera). *Bull. Ann. Soc. Roy. Belge Entomol.* **127**: 253-270.
- & RAMMELOO J. (1992) - Checklist of the Laboulbeniales (Ascomycetes) of Belgium. *Belg. J. Bot.* **124**: 204-214.
- DESENDER K. (1985) - Naamlijst van de loopkevers en zandloopkevers van België (Coleoptera, Carabidae). *Studiedocumenten Kon. Belg. Inst. Natuurwet.* **19**: 36 p.
- (1986a) - Distribution and ecology of carabid beetles in Belgium (Coleoptera, Carabidae). Part 1. Species 1-80. *Studiedocumenten Kon. Belg. Inst. Natuurwet.* **26**: 30 p.
- (1986b) - Distribution and ecology of carabid beetles in Belgium (Coleoptera, Carabidae). Part 2. Species 81-152. *Studiedocumenten Kon. Belg. Inst. Natuurwet.* **27**: 24 p.
- (1986c) - Distribution and ecology of carabid beetles in Belgium (Coleoptera, Carabidae). Part 3. Species 153-217. *Studiedocumenten Kon. Belg. Inst. Natuurwet.* **30**: 23 p.
- (1986d) - Distribution and ecology of carabid beetles in Belgium (Coleoptera, Carabidae). Part 4. Species 218-379. *Studiedocumenten Kon. Belg. Inst. Natuurwet.* **34**: 48 p.
- (1995) - Carabidae. In: Coulon, G. (ed.). *Enumeratio Coleopterorum Belgicae* **1**: 13-28.
- , MAES D., MAELFAIT J.-P. & VAN KERCKVOORDE M. (1995) - Een gedocumenteerde Rode Lijst van de zandloopkevers en loopkevers van Vlaanderen. *Meded. Inst. Natuurbehoud* **1995**(1): 1-208.

- DRUGMAND D. (1996) – Atlas des Staphylinini de Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg (Coleoptera Staphylinidae Staphylininae). *Mém. Soc. Roy. Belge Entomol.* 36:3-194.
- HAWKSWORTH D.L., KIRK P.M., SUTTON B.C. & PEGLER D.N. (1995) – Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi, 8th. ed. International Mycological Institute. CAB International. 616 p.
- HULDÉN L. (1983) – Laboulbeniales (Ascomycetes) of Finland and adjacent parts of the U.S.S.R. *Karstenia* 23: 31-136.
- LEPESME P. (1942) – Revision des Rhachomyces paléarctiques (Laboulbeniaceae). *Bull. Trim. Soc. Mycol. France* 58: 57-80. Pls. II-VI.
- LOHSE G. 1964. Staphylinidae I (Micropeplinae bis Tachyporinae). In: FREUDE H., HARDE K.W. & LOHSE G.A. Die Käfer Mitteleuropas IV. Goecke & Evers, Krefeld, Germany. 264 pp.
- LOHSE G., BENICK G. & LIKOWSKI Z. (1974) – Staphylinidae II (Hypocyphtinae und Aleocharinae). Pselaphidae. In: FREUDE H., HARDE K.W. & LOHSE G.A. Die Käfer Mitteleuropas V. Goecke & Evers, Krefeld, Germany. 381 p.
- MAJEWSKI T. (1994) – The Laboulbeniales of Poland. *Polish Bot. Stud.* 7: 3-466.
- RAMMELOO J. (1986) – Asaphomyces tubanticus (Laboulbeniaceae, Ascomycetes), responsable d'une maladie vénérienne de Catops (Catopidae, Coleoptera)? *Dumortiera* 34-35: 19-22.
- SANTAMARIA S. (1989) – El orden Laboulbeniales (Fungi, Ascomycotina) en la Peninsula Ibérica e Islas Baleares. Edicions especials de la Societat Catalana de Micologia. Vol. 3 (Barcelona) 396 p.
- (1998) – Laboulbeniales, I. *Laboulbenia*. *Flora Mycologica Iberica* 4: 1-187.
- , BALAZUC J. & TAVARES I.I. (1991) – Distribution of the European Laboulbeniales (Fungi, Ascomycotina). An annotated list of species. *Treb. Inst. Bot. Barcelona* 14: 1-123.
- SCHELOSKE H.W. (1969) – Beiträge zur Biologie, Ökologie und Systematik der Laboulbeniales (Ascomycetes) unter besonderer Berücksichtigung des Parasit-Wirt-Verhältnisses. *Parasitol. Schriftenreihe* 19: 1-176.
- SEGBERS R. (1986) – Catalogus Staphylinidarum Belgicae (Coleoptera). *Studiedocumenten Kon. Belg. Inst. Natuurwet.* 32: 104 p.
- SPEGAZZINI C. (1914) – Primo contributo alla conoscenza della Laboulbeniali italiani. *Redisa* 10: 21-75, pl. 1-9.
- TAVARES I.I. (1985) – Laboulbeniales (Fungi, Ascomycetes). *Mycologia Mem.* 9: 1-627.

#### Legenda bij de platen

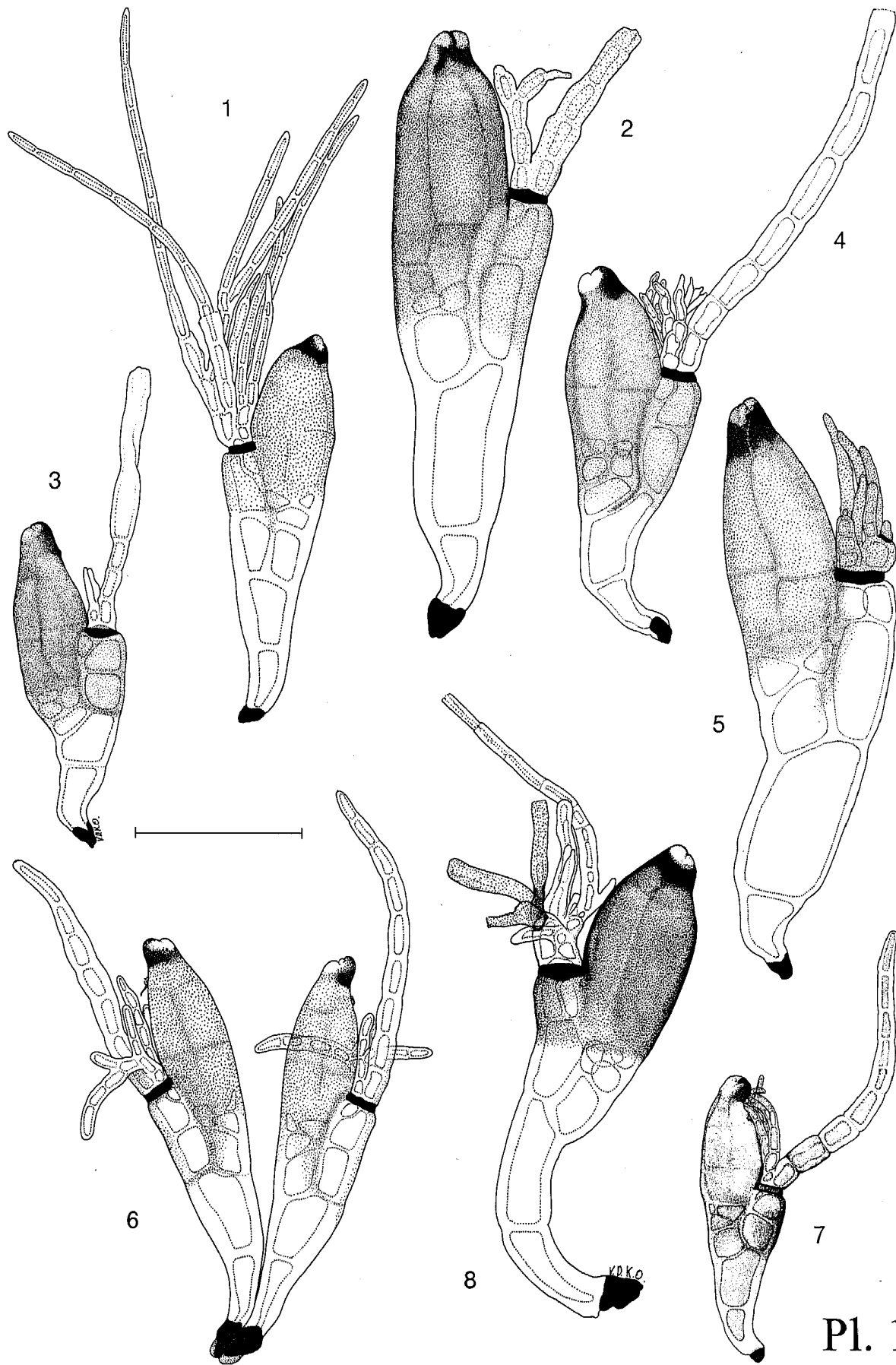
Plaat I. 1. *Laboulbenia anoplogenii*, 2. *L. argutoris*, 3. *L. atlantica*, 4. *L. benjaminii*, 5. *L. caffii*, 6. *L. calathi*, 7. *L. casnoniae*, 8. *L. clivinalis*. Maatstreep = 100 µm.

Plaat II. 1. *Laboulbenia collae*, 2. *L. cristata*, 3. *L. dubia*, 4. *L. egens*, 5. *L. elaphri*, 6. *L. eubradycelli*, 7. *L. fasciculata*. Maatstreep = 100 µm.

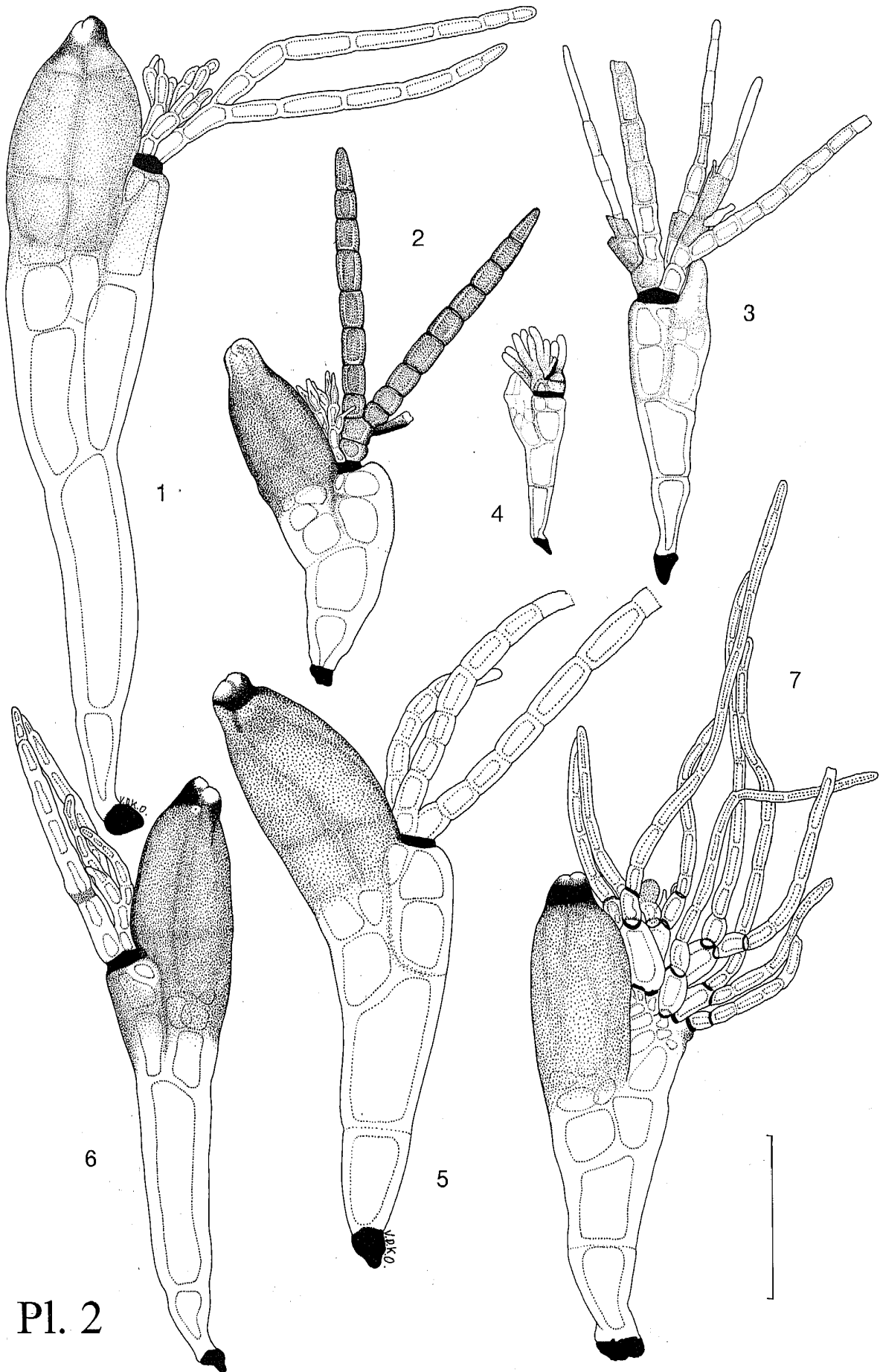
Plaat III. 1. *Laboulbenia flagellata*, 2. *L. giardii*, 3. *L. gyrinicola*, 4a-c. *L. hyalopoda* (c: holotype), 5. *L. inflata*. Maatstreep = 100 µm.

Plaat IV. 1. *Laboulbenia kajanensis*, 2. *L. lecoareri*, 3. *L. leisti*, 4. *L. lichtensteini*, 5. *L. melanaria*, 6. *L. murmanica*, 7. *L. notiophili*, 8. *L. ophoni*, 9. *L. pedicellata*. Maatstreep = 100 µm.

Plaat V. 1. *Laboulbenia pseudomasei*, 2. *L. rougetii*, 3. *L. slackensis*, 4. *L. stilicicola*, 5. *L. thaxteri*, 6a-b. *L. vulgaris*. Maatstreep = 100 µm.

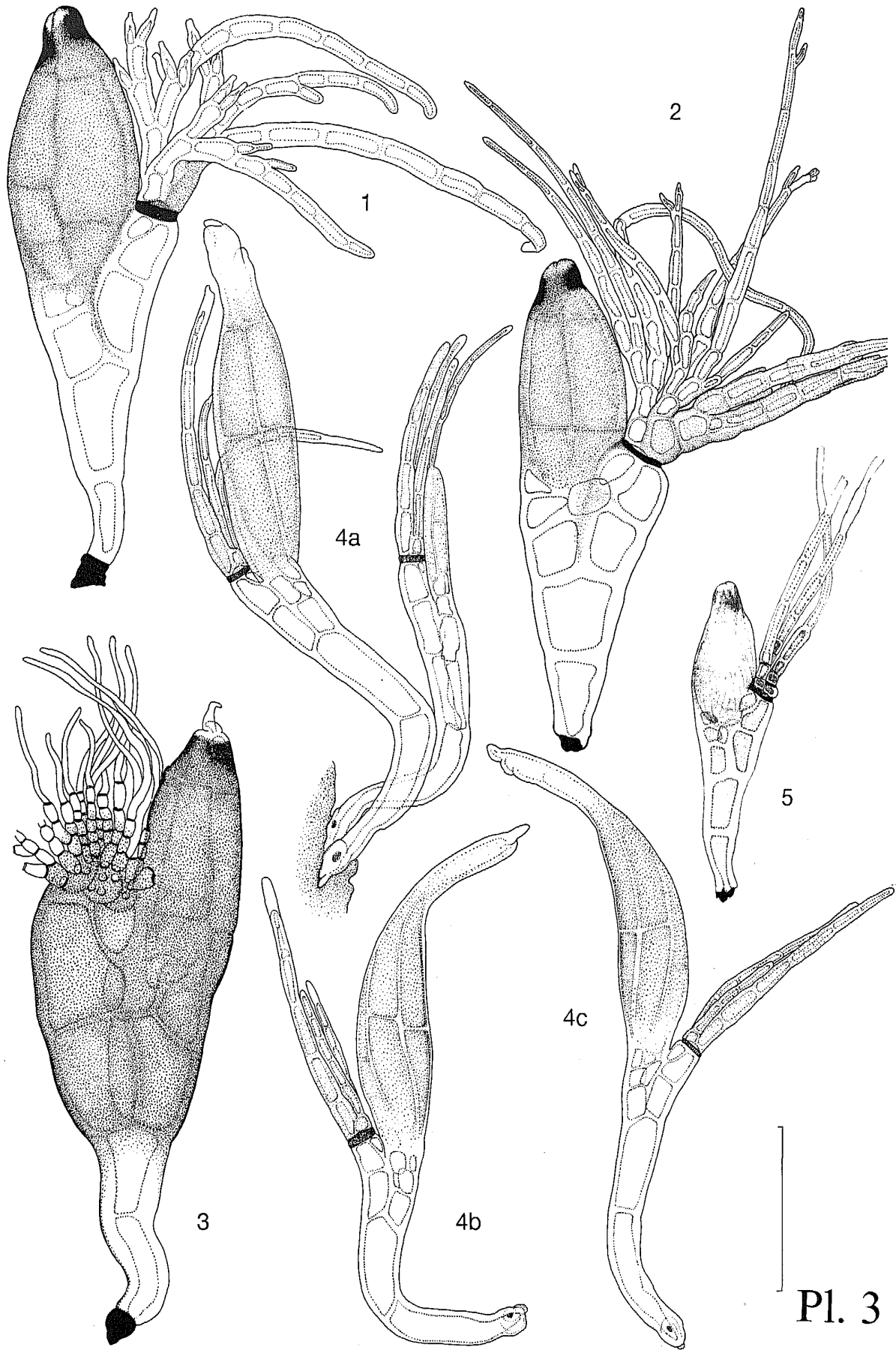


Pl. 1

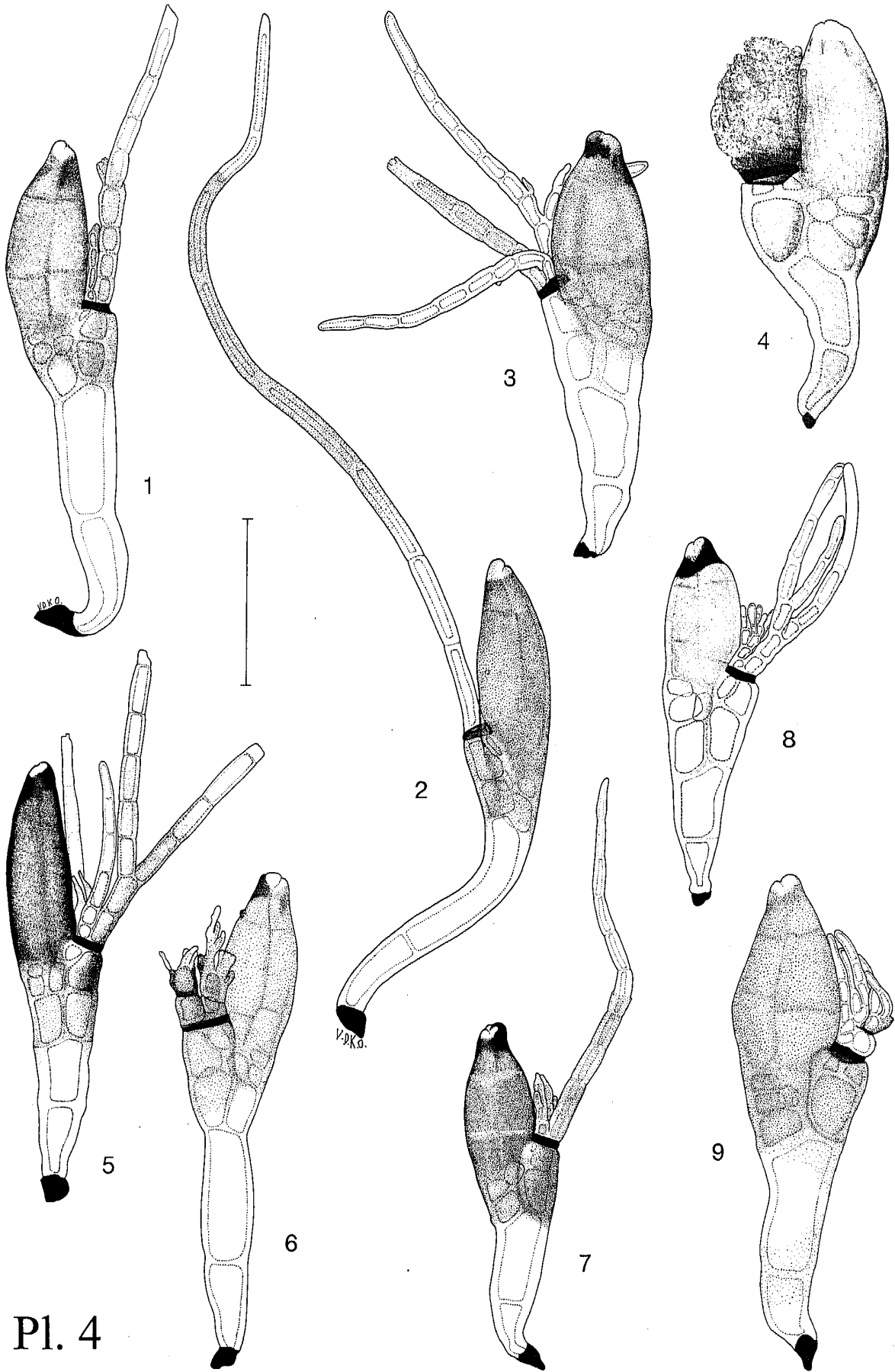


Pl. 2





Pl. 3



Pl. 4

