

- cyanea. - Mycologia 66: 96-100.
2. Burdsall, H.H. Jr. & Setliff, E.C. (1974). pH-Related color changes in certain species of *Lazulinospora*, *Pseudotomentella* and *Tomentella*. - Mycologia 66: 101-106.
 3. Jülich, W. (1974). *Corticium coprophilum*, een mestbewonende korstzwam. - Coolia 17: 9-12.
 4. Wakefield, E.M. (1966). Some extra-european species of *Tomentella*. - Transactions of the British Mycological Society 49: 357-362.

ISARIA-ACHTIGE INSEKTENSCHIMMELS

R.A. Samson

van Speyklaan 13
Baarn

In vergelijking met de tropische landen zijn insectenschimmels in Nederland vrij zeldzaam. In Fungus kon ik een artikel van J. Daams (2) vinden uit het jaar 1948 over de *Isaria*'s in ons land en verder enkele vondsten van *Isaria farinosa* en *Cordyceps militaris*. In de grote herbaria van de Rijksuniversiteiten van Leiden en Utrecht trof ik echter nog tamelijk veel exemplaren aan, die grotendeels alleen tot het geslacht *Isaria* waren gedetermineerd. De resultaten van mijn onderzoekingen en enkele recente verse kollekties waren voor mij een aanleiding om de nederlandse soorten eens naast elkaar te zetten en kort te beschrijven.

De soorten, die hier genoemd zullen worden, zijn meestal bekend onder hun *Isaria* naam. De eerste beschrijving van dit tot de *Fungi Imperfecti* behorende geslacht is van Persoon (6) wiens beknopte beschrijving er echter latere mycologen vaak toe verleide om alleen het makroskopische kenmerk, het aanwezig zijn van gebundelde konidiëndragers (= synnemata), te gebruiken om hun nieuwe soort in *Isaria* te plaatsen. Andere mycologen beschreven de soorten als *Isaria* op grond van het entomogene karakter. Dit komt waarschijnlijk, omdat Persoon (6) enige van zijn *Isaria*'s als insectenschimmels beschreef. Op het ogenblik is de geslachtsnaam *Isaria* gegeven aan meer dan 200 soorten, die echter gezien

hun konidiënvormen sterk van elkaar afwijken. In de huidige taksonomie van de imperfecte schimmels, waar de konidiënvormende (= konidiogene) cel een primaire rol speelt bij de indeling, is het geslacht *Isaria* in die vorm niet meer te handhaven. Von Arx (1) en de Hoog (5) hebben het geslacht *Isaria* nu al beperkt tot twee soorten: *Isaria felina* (DC.) Fr. en *Isaria amorpha* Höhnelt (= *I. orthopterorum* Petch). Als type soort is nu *Isaria felina* gekozen, een mestbewonende schimmel, die soms ook in de grond kan voorkomen.

Door de herdefinering van *Isaria* moeten de andere soorten van het geslacht uitgesloten en in andere geslachten geplaatst worden. In verband met een algemene revisie kon ik (9) reeds een aantal soorten in *Paecilomyces* plaatsen, een geslacht dat nauw verwant is met de penseelschimmel *Penicillium*. *Paecilomyces* is gekenmerkt door phialiden, flesvormige cellen waaruit endogeen een-cellige konidiën worden geproduceerd. De soorten zijn in reinkultuur goed te kweken, maar verliezen snel hun vermogen om op kunstmatige voedingsbodems synnemata te vormen. In tegenstelling tot *Paecilomyces* zijn andere insektenschimmels in reinkultuur maar sporadisch bekend en vaak moeilijk te kweken, waarschijnlijk omdat ze bepaalde voedingsstoffen en factoren op kunstmatige voedingsbodems missen.

Andere vrij algemene geslachten met mooie synnemata zijn *Gibellula*, *Akanthomyces*, *Hymenostilbe* en *Hirsutella*.

Paecilomyces farinosus (Holm ex S.F. Gray) Brown & Smith

Isaria farinosa (Holm ex S.F. Gray) Fr.

Isaria crassa Pers.

Isaria velutipes Link, en andere (9).

Deze soort blijkt in Nederland een van de meest algemene insektenschimmels te zijn en is niet specifiek voor een bepaalde groep van insecten. Op de insecten kan de schimmel voorkomen als witte poederige kussentjes of als witte knotsvormige synnemata, die 0,5 tot 3 cm hoog kunnen zijn. Oudere exemplaren zijn geel of oranjebruin en wat hoornachtig, zodat ze enige gelijkenis vertonen met kleine *Clavaria* of *Calocera* soorten. *P. farinosus* heeft phialiden met lange ketens van konidiën, die ellipsoidisch zijn en $2-3 \times 1,0-1,8 \mu$ meten. Soms kunnen de konidiëndragers sterk gezwollen zijn. Deze soort is niet de konidiënvorm van *Cordyceps militaris*, zoals vaak werd verondersteld.

Paecilomyces tenuipes (Peck) Samson

syn.: *Isaria tenuipes* Peck

? *Isaria truncata* Pers., en andere (9)

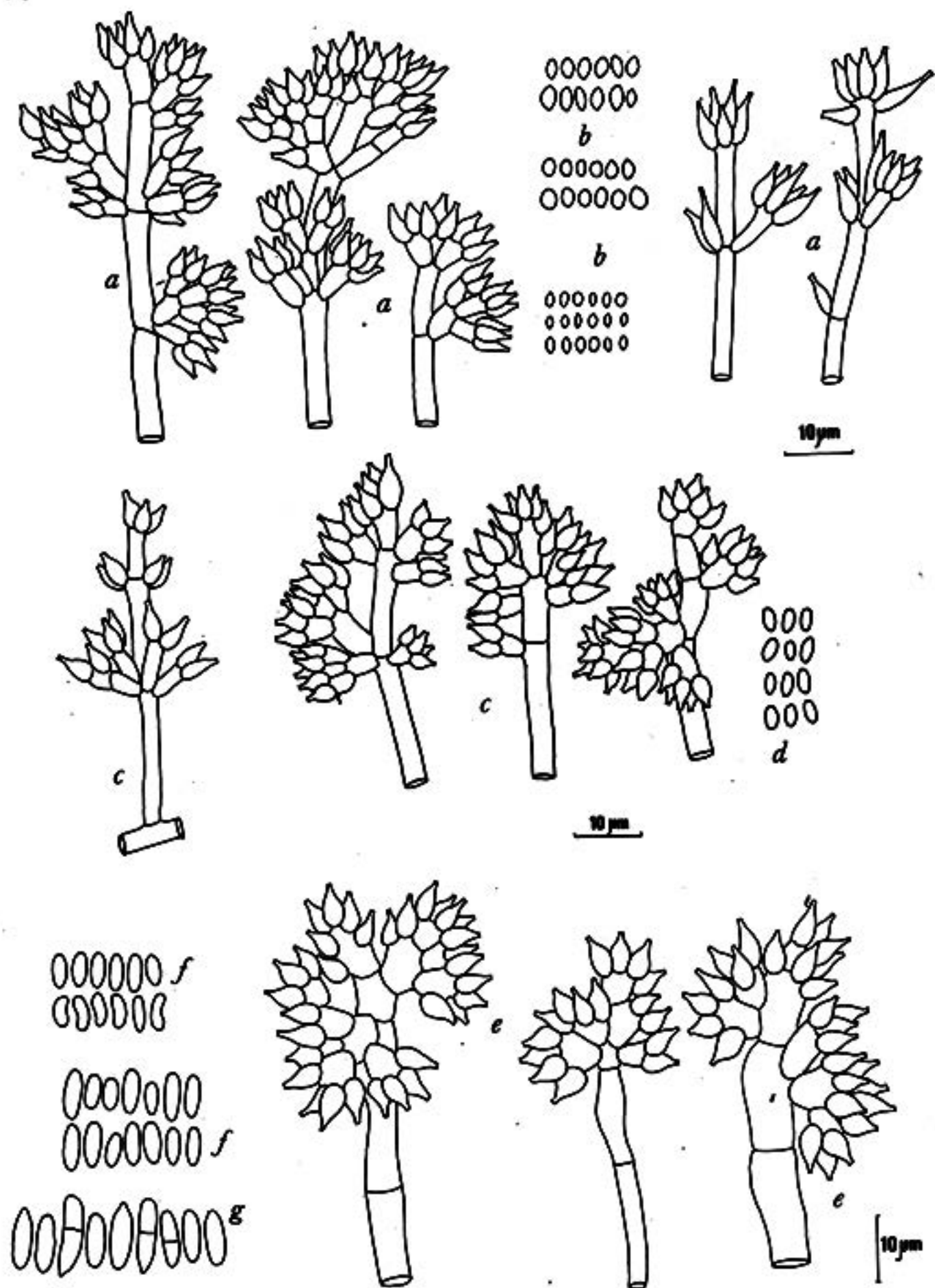


Fig. a-b. *Paecilomyces farinosus*, c-d. *Paecilomyces fumosoroseus*, e-g. *Paecilomyces tenuipes*, f. konidiën op insekt, g. konidiën in reinkultuur (vondst H.A. van der Aa).

De schimmel kan onderscheiden worden van *P. farinosus* door de cilindrische konidiën, die vaak iets gebogen zijn en $2-7 \times 1,0-2,5 \mu$ meten. In de nederlandse herbaria trof ik de soort aan onder verschillende namen zoals *Isaria farinosa*, *Isaria crassa* of *Isaria sp.* Petch (7) beschreef *P. tenuipes* als zeldzaam in Europa, maar uit mijn onderzoekingen van het beschikbare europese herbariummateriaal blijkt dit ongegrond. Gezien de vele specimens in onze herbaria is *P. tenuipes* bij ons ook niet zeldzaam, hoewel de laatste jaren de soort maar een enkele keer gevonden is. De soort komt makroskopisch vrijwel met *P. farinosus* overeen. De synnemata van *P. tenuipes* kunnen vaak echter iets langer en forsler zijn. Jonge exemplaren zijn wit of groenig gekleurd en ze kunnen net als bij *P. farinosus* geel tot oranje-bruin worden. Op het natuurlijk substraat zijn de konidiën altijd een-cellig. Een recente vondst van H.A. van der Aa uit Esbeek (N-Br.) met een-cellige konidiën, vertoonde na isolatie in reinkultuur ook deels twee-cellige konidiën. *P. tenuipes* groeit vaak op larven en poppen van vlinders.

Paecilomyces fumosoroseus (Wize) Brown & Smith
syn.: *Isaria fumosorosea* Wize

De synnemata van deze soort zijn rose en poederig en de konidiën ovaal tot cilindrisch ($3-4 \times 1-2 \mu$). *P. fumosoroseus* blijkt in Nederland tot nu toe zeldzaam. In de nederlandse herbaria trof ik de soort niet aan. J. Daams stuurde mij een exemplaar uit de omgeving van Kortenhoeve. Verder is de soort enkele keren geïsoleerd uit de lucht, uit sputum en uit akkergrond.

Akanthomyces araneorum (Petch) Mains
syn.: *Hymenostilbe araneorum* Petch

De soorten van het geslacht *Akanthomyces* zijn zeldzaam in de gematigde streken. In de tropen zijn ze wel algemeen (Samson & Evans, (10)). De konidiën ontstaan in korte ketens uit phialiden, die in een hymeniumachtige laag langs het synnema worden gevormd. De enige soort die tot nu toe in Nederland is gevonden, is *Akanthomyces araneorum*. Het exemplaar werd door W. Gams gevonden op een spin in Houdringen (Bilthoven).

Hymenostilbe muscaria Petch

Evenals het geslacht *Akanthomyces* zijn *Hymenostilbe* soorten

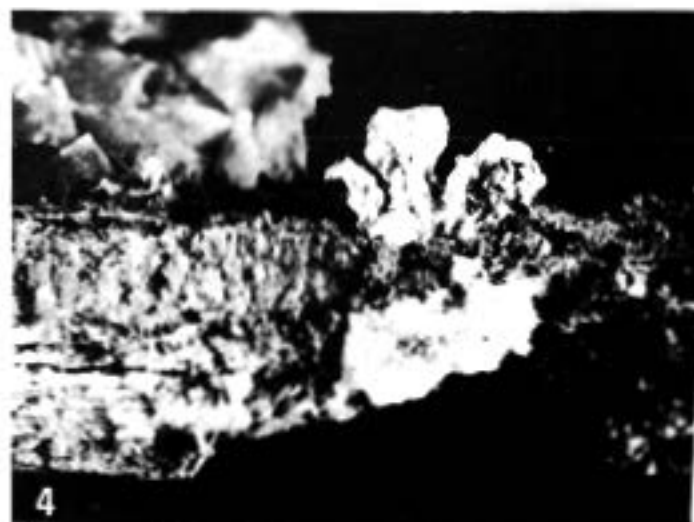


Foto 1. *Paecilomyces tenuipes* (ca. 2x), 2-3. *Paecilomyces farinosus* (resp. 2 en 4x), 4. *Paecilomyces fumosoroseus* (ca. 10x), het insect zit in een stuk verrot hout.

bij ons zeldzaam. Daams (2) beschreef een vondst van *Hymenostilbe muscaria* op vliegen, maar het is niet bekend of deze soort later nog gevonden is. De een-cellige konidiën ontstaan op zogenaamde polyblastische (= op meerdere plaatsen spruitende) konidiogene cellen. De konidiën zijn min of meer ovaal met een afgeplatte basis ($3-7 \times 1,5-3,5 \mu$).

Gibellula pulchra (Cavara) Sacc.

Verschillende exemplaren van deze schimmel zijn uit Nederland bekend. Het is een typische spinnen-schimmel. De konidiëndragers vertonen gelijkenis met die van *Aspergillus* en zijn ruw-wandig tot wrattig. De konidiën zijn glad en fusiform ($2,5-6,4 \times 1,5-2,5 \mu$). Een iets afwijkende soort is *Gibellula leiopus* (Vuill.) Mains met kortere konidiëndragers en smallere, meer kompakte konidiënhoofdjes. Deze soort werd kort geleden gevonden op een spin in de buurt van Wageningen.

Isaria dubia Delacr.

De schimmel werd ook door Daams (2) beschreven. Het is de konidiënvorm van *Cordyceps gracilis* zoals reeds door Le Favre (3) werd verondersteld. Uit één-(asco) spore isolates van een specimen van *Cordyceps gracilis* kon eksperimenteel bewezen worden, dat de genoemde *Isaria* inderdaad de imperfekte vorm is. De typische proliferende phialieden (zie tekening) doen denken aan basidiën. Door deze afwijkende konidiënvorm zal *Isaria dubia* in een apart (nieuw?) geslacht geplaatst moeten worden.

De bovengenoemde insektenschimmels worden vaak beschouwd als organismen die een biologische controle uitoefenen op insektenpopulaties. Ze worden daarom op het ogenblik uitvoerig bestudeerd als biologisch bestrijdingsmiddel. Uit de beschikbare gegevens blijkt echter dat de pathogeniteit van *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. en *Metarrhizium anisopliae* (Metschn.) Sorok. veel groter is en daarom als bestrijdingsmiddel efficiënter kan werken (4,8).

Het verzamelen van insektenschimmels is niet gemakkelijk. Doordat de insekten vaak verborgen zitten achter schors of andere dode takjes of bladeren zijn ze moeilijk op te merken. Ik hoop echter, dat deze publikatie U heeft kunnen aansporen tijdens ekskursies eens vaker op deze kleine schimmels te letten. In elk beschimmeld insekt ben ik gefinteresseerd. Voor verzending kunnen

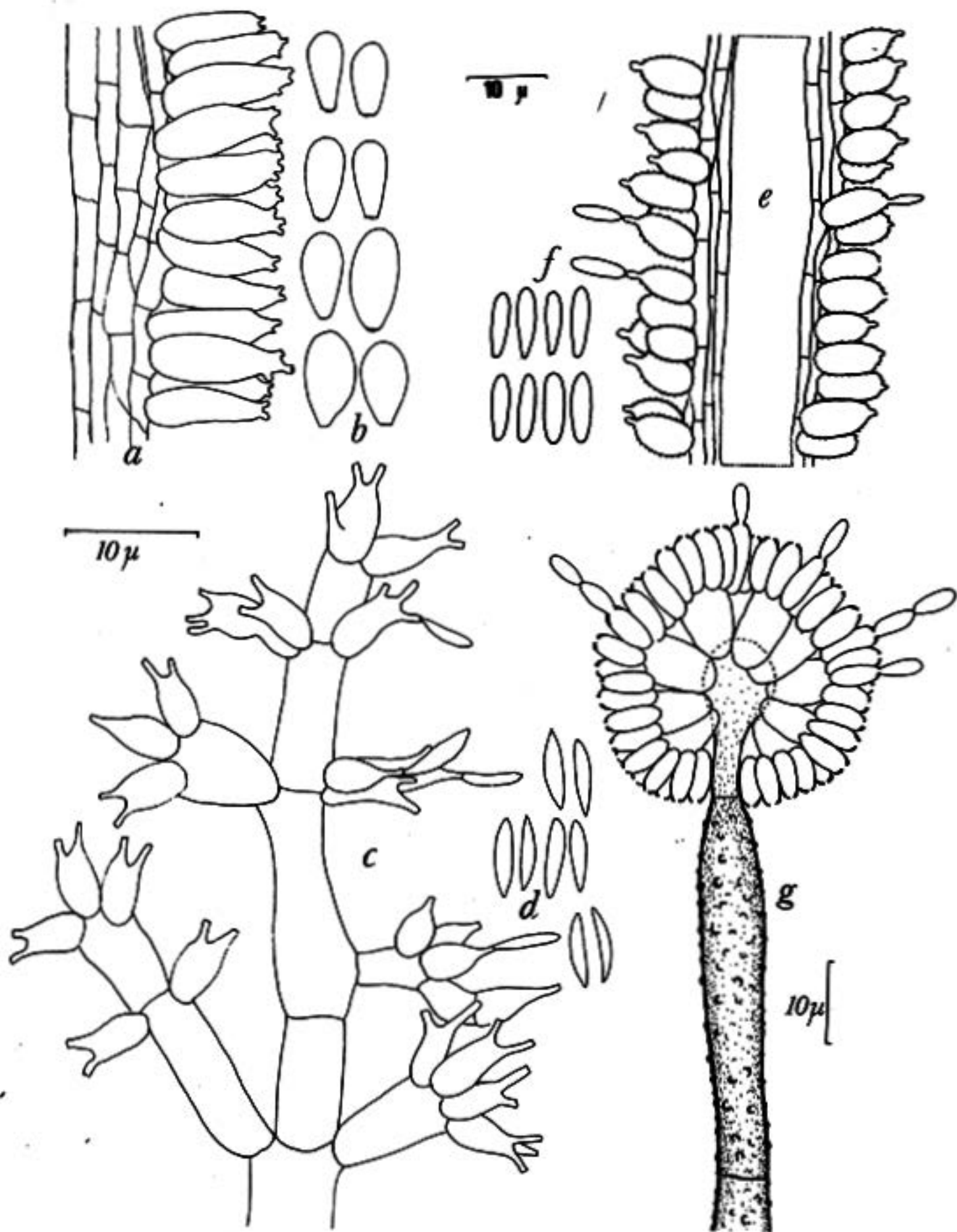


Fig. a-b. *Hymenostilbe muscaria*, c-d. *Isaria dubia*, e-f. *Akanthomyces araneorum*, g. *Gibelulla pulchra*.

de insekten het best verpakt worden in luciferdoosjes met watten of papier.

Summary:

Some Isaria-like insect fungi known from the Netherlands are briefly described and illustrated. *Paecilomyces farinosus* (Holm ex S.F. Gray) Brown & Smith and *Paecilomyces tenuipes* (Peck) Samson appear to be common.

Literatuur:

1. Arx, J.A. von (1970). The genera of fungi sporulating in pure culture. - J. Cramer, Lehre.
2. Daams, J. (1948). Hoe staat het met de Isaria's in ons land. - Fungus 18: 44-46.
3. Favre, J. le (1942). Le Cordyceps gracilis en Suisse. - Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde 20: 123-124.
4. Gams, W. & Rozsypal, J. (1973). Metarrhizium flavoviride n. sp. isolated from insects and from soil. - Acta botanica neerlandica 22: 518-521.
5. Hoog, G.S. de (1972). The genera Beauveria, Isaria, Tritirachium and Acrodontium gen. nov. - Studies in Mycology 1: 1-41.
6. Persoon, C.H. (1794). Dispositio methodica Fungorum.
7. Petch, T. (1941). Notes on entomogenous fungi. - Transactions of the British mycological Society 25: 250-265.
8. Roberts, D.W. (1969). Toxins from the entomogenous fungus Metarrhizium anisopliae. Isolation of destruxins from submerged cultures. - Journal of Invertebrate Pathology 14: 82-88.
9. Samson, R.A. (1974). Paecilomyces and some allied Hyphomycetes. - Studies in Mycology 6: 1-119.
10. Samson, R.A. & Evans H.C. (1974). Notes on entomogenous fungi from Ghana II. The genus Akanthomyces. - Acta botanica neerlandica 23: 28-35.

=====