

Vol. XX. 1966 (ersch. 1968). No. 1—6

SYDOWIA

ANNALES MYCOLOGICI

EDITI IN NOTITIAM

SCIENTIAE MYCOLOGICAE UNIVERSALIS

BEGRÜNDET VON H. SYDOW

NEU HERAUSGEGEBEN UND REDIGIERT

VON

F. PETRAK

UNTER MITWIRKUNG VON: DR. S. AHMAD (LAHORE, PAKISTAN),
PROF. DR. R. CIFERRI (PAVIA), DR. COOKE WM. BRIDGE (CINCINNATI
OHIO, U.S.A.), DR. F. C. DEIGHTON (NJALA, SIERRA LEONE), DR. CH
DRECHSLER (BELTSVILLE, MD. USA), PROF. DR. E. GÄUMANN
(ZÜRICH), DR. HANSFORD, C. G. (ADELAIDE, S. AUSTRALIA), PROF. DR
KARLING J. S. (LAFAYETTE, IND., U.S.A.), DR. J. C. LINDQUIST (LA
PLATA, ARGENTINIEN), DR. E. MÜLLER (ZÜRICH, SCHWEIZ), DR. A
PILÁT (PRAHA, ČSR.), DR. HARALD RIEDL (WIEN), DR. R. SINGER
(TUCUMAN, ARGENTINA), PROF. DR. A. H. SMITH (ANN ARBOR, MICH
USA), DR. M. J. THIRUMALACHAR (MALLESWARAM, BANGALORE,
INDIA), PROF. DR. L. WEHMEYER (ANN ARBOR, MICH. USA.).

ZWANZIGSTER JAHRGANG — 1966

Ausgegeben am 20. März 1968

VERLAG VON FERDINAND BERGER, HORN, N.-Ö., AUSTRIA

Inhalt (Band XX)

I. Originalarbeiten.

	Seite
Agnihotrudu, V. and Chinnappa, C. C., Some Slime Moulds from Southern India. — VII.	183—185
Constantinescu, O., <i>Plasmopara ammii</i> sp. nov.	268—270
Da Ponte, J. J., A new species of <i>Cicinnobolus</i> parasite on <i>Oidium abelmoschi</i> Thüm.	239—241
Deshpande, K. S. & Deshpande, K. B., Contribution to the taxonomy of Genus <i>Helminthosporium</i> I.	39— 45
Egger, Margarita C., Morphologie und Biologie von <i>Pseudophacidium</i> -Arten (Ascomycetes)	288—328
Karling, J. S., Some Zoosporic Fungi of New-Zealand II. <i>Synchytriaceae</i>	51— 66
— Some Zoosporic Fungi of New Zealand III. <i>Phlyctidium</i> , <i>Rhizophydium</i> , <i>Septosperma</i> and <i>Podochytrium</i>	74— 85
— Some Zoosporic Fungi of New Zealand IV. <i>Polyphlyctis</i> gen. nov., <i>Phlyctochytrium</i> and <i>Rhizidium</i>	86— 95
— Some Zoosporic Fungi of New Zealand, V. Species of <i>Asterophlyctis</i> , <i>Obelidium</i> , <i>Rhizoclostridium</i> , <i>Rhiponaria</i> and <i>Rhizophlyctis</i>	96—108
— Some Zoosporic Fungi of New Zealand. VI. <i>Entophlyctis</i> , <i>Diplophlyctis</i> , <i>Nephrochytrium</i> and <i>Endochytrium</i>	109—118
— Some Zoosporic Fungi of New Zealand VII. Additional Monocentric operculate Species	119—128
— Some Zoosporic Fungi of New Zealand VIII. <i>Cladochytriaceae</i> and <i>Physodermataceae</i>	129—136
— Some Zoosporic Fungi of New Zealand IX. <i>Hyphochytridiales</i> and <i>Anisochytridiales</i>	137—143
— Some Zoosporic Fungi of New Zealand X. <i>Blastocladiales</i>	144—150
— Some Zoosporic Fungi of New Zealand XI. <i>Plasmodiophorales</i>	151—156
— Some Zoosporic Fungi of New Zealand XII. <i>Olpidiopsidaceae</i> , <i>Sirospidiaceae</i> and <i>Lagenidiaceae</i>	190—199
— Some Zoosporic Fungi of New Zealand XIII. <i>Thraustochytriaceae</i> , <i>Saprolegniaceae</i> and <i>Pythiaceae</i>	226—234
Kranz, J., Neue Hyphomyceten aus Guinea	211—217
Lohwag, K., Über die gegenseitige Beeinflussung von Mycelien	176—178
Mantri, J. M. & Deshpande, K. B., Two species of <i>Phytophthora</i> from India	28— 32
Mehrotra, B. S. & Krishna, Nand., Studies of <i>Mucor</i> from India III	67— 73
Müller, E. & Défago, G., <i>Beloniella</i> (Sacc.) Boud. und <i>Dibeloniella</i> Nannf., zwei wenig bekannte Discomycetengattungen	157—168
Müller, E. & Schläpfer-Bernhard, E., <i>Durandiella calunae</i> nov. spec., ein neuer alpiner Discomycet	348—350

	Seite
Patil, B. V., Sukapure, R. S. & Thirumalachar, M. J., Studies on some <i>Septoria</i> species from India. — III . . .	179—182
Patil, B. V. & Thirumalachar, M. J., Studies on some Fungi of Maharashtra. — India I	33— 38
Patil, B. V. & Thirumalachar, M. J., Studies on some Fungi of Maharashtra. II	47— 50
Petrak, F., Karl von Keissler (1872—1965)	1— 8
— Über die Gattungen <i>Petrakia</i> Syd. und <i>Echinosporium</i> Woron.	186—189
— Über die Gattung <i>Sphaerellopsis</i> Cooke	200—202
— <i>Metapezizella</i> Petr. n. gen., eine neue Gattung der Disko- myzeten	206—210
— <i>Leptasteromella</i> n. gen., eine neue Gattung der phomoiden Sphaeropsideen	235—238
— Alphabetisches Verzeichnis der von Fries in den Novae sym- bologiae Mycologicae und von Cooke in Grevillea XIV. bei der Gattung <i>Polystictus</i> Fr. eingereihten Polyporaceen	242—251
— Über <i>Septoria Fuckelii</i> Sacc. und einige zu den Sphaeropsi- deen gehörige Nebenfruchtformen der Pleosporaceen	256—260
— Kleine Beiträge zur Ustilagineen- und Uredineenflora von Afghanistan und Pakistan	278—287
Pilat, A., Bohumil Němec (1873—1966)	9— 20
Riedl, H., Saprophytische Kleinpilze auf Pflanzenresten	218—225
— <i>Cladosporium herbarum</i> Link ex Fr. und <i>Cl. murorum</i> Petr.	331—338
— Drei neue <i>Lecidea</i> -Arten aus Chile	342—347
— <i>Pseudodiplodia farsetiae</i> spec. nov., eine neue Sphaeropsidee aus West-Pakistan	351—358
Roy, A. K., A new Species of <i>Triglyphium</i>	293—295
Sandu-Ville, C., Mitituic, M. und Jacob, V., Mitteilung über die Micromyceten aus S. R. Rumänien	169—172
Sathe, A. V., <i>Stakmania</i> a new genus of Uredinales from India	252—255
Singh, S., A new Species in Plant Rusts	261—263
Singh, S. N., <i>Chaetocladium Brefeldii</i> van Tieghem from India	329—330
Subramanian, C. V. & Reddy, K. R. C., <i>Petrakiopsis elegans</i> a new Hyphomycete	339—341
Thirumalachar, M. J. & Pavgi, M. S., Notes on some In- dian Ustilagineae IX.	21— 27
Tilak, S. T., Contribution to our Knowledge of Ascomycetes of India, XIII	264—267
— Contribution to our Knowledge of Ascomycetes of India, XIV	271—272
— Contribution to our Knowledge of Ascomycetes of India, XV	274—277
Tóth, S., <i>Andréanszkyia vértésensis</i> nov. gen. et nov. spec.	173—175
Neue Literatur	359—387

II. Namensregister.

Verzeichnis der in den Originalarbeiten vorkommenden Pilznamen.

Neue Gattungsnamen sind gesperrt gedruckt.

Den neuen Arten ist der Autorname beigegefügt.

- Acanthostigma maesae* Tilak 276
Aecidium eremostachydis Petr. 285
Achlya aplanes 229
 — *caroliniana* 226
 — *flagellata* 226, 229
 — *hypogyna* 229
 — *Klebsiana* 230
 — *michiganensis* 230
 — *oryzae* 230
 — *prolifera* 229
Andreanszky Toth 173, 175
 — *vertesensis* Toth 173
Anthastoopa 36
Aphanomyces balboensis 228
 — *laevis* 228
 — *phycophilus* 228
 — *stellatus* 228
Arthuria glochidionis 254
Ascochyta Petrakii Sandu-Ville et Mititiuc 169, 171
 — *quercuum* 202
Asperisporium dalbergiae Patil et Thirum. 33
Asteromella 236
Asterophlyctis 96, 100, 105
 — *irregularis* Karling 96, 105
 — *sarcoptoides* 97, 99

Belonidium Parksii 159, 167
Beloniella 157, 158, 159, 161, 162
 — *graminis* 158
 — *rhaphidospora* (Rehm.) Müller et Défago 159, 160, 161, 162
 — *Vossii* 158, 163
Belonium 157, 158
 — *hystrix* 158
 — *rhaphidosporum* 159, 161
Belonopeziza 158, 162
 — *advena* 166
Bipolaris 39
Blastocladiaceae 146

Blastocladiella anaboenae 147
 — *britannica* 148
 — *laevisperma* 147
 — *microcystogena* 147, 148
Blastocladiella novae-zealandiae Karling 146, 147, 149
 — *simplex* 148
Bovilla indica Tilak 274
Brevilegnia longicaulis 228
Bubakia indica 254
 — *glochidii* 254

Calospora gardinia Tilak 275
Catenaria 143
 — *anguillulae* 144
 — *verrucosa* Karling 144, 149
Catenochytrium carolineanum 123
 — *Johnstonii* 123
 — *laterale* 123
Catenomyces persicinus 145
Catenophlyctis variabilis 145
Caudophoma Patil et Thirum. 36
 — *ehretiae* Patil et Thirum. 36
Cenangium Raineri 157
 — *vaccinii* 292
Cercospora elaeodendronis Patil et Thirum. 33
 — *imperatoriae* 34
 — *nervisequens* Kranz 211, 212
 — *vataireae* 211, 212
Ceuthospora 290
 — *phacidoides* 290
Chaconia 262
 — *coetanea* 262
 — *milletiae* Singh 261
Chaetocladium Brefeldii 329
Chytridium globosum 79
 — *helioformis* 110
 — *heliomorphum* 110
 — *lagenaria* 89, 122
 — *oedogonii* 123
 — *parasiticum* 92, 93, 122, 123
 — *parvulum* 92

- Chytridium pollinis-pini* 79
 — *proliferum* Karling 122
 — *quadricorne* 89
 — *saprolegniae* 190
 — *vagans* 79
 — *zygnetatis* 89
Chytriomycetes 99, 100, 119, 120
 — *appendiculatus* 122
 — *aureus* 80, 120, 121
 — *cosmarii* Karling 119
 — *granulatus* 75
 — *hyalinus* 75, 80, 81, 83, 120, 121, 122
 — *hyalinus* var. *granulatus* Karling 120
 — *parasiticus* 121
 — *spinosus* 92
 — *verrucosus* 92
Cicinnobolus 239
 — *Cesatii* 239, 241
 — *priscii* 239, 241
Cladochytrium 129
 — *alfalfae* 133
 — *aureum* 124, 130
 — *elegans* 130
 — *granulatum* 132
 — *hyalinum* 130
 — *Nowakowskii* 129
 — *replicatum* 129, 130
 — *tenue* 129
Cladosporium 269
 — *herbarum* 331, 332, 333, 337
 — *murorum* 331, 332, 333, 337
Clastroderma De Baryanum 183
Coelomomyces Dodgei 145
Coleomomycetaceae 144
Coleosporium datiscaae 279
Coniophora cerebella 176, 178
Coniothyrium ononidis 171
 — *olivaceum* var. *ononidis* 171
Cucurbitaria 224
 — *salicina* 169
Cylindrohelminthosporium 39
Cytoplacosphaeria rimosa 171

Dermea fusispora 166
 — *rosella* 166
Dermatella 158
 — *Raineri* 163
 — *Vossii* 163
Diaporthe acaciae Tilak 272
Dibeloniella 158, 159, 162
 — *citrinella* (Rehm) Müller et Défago 166
 — *Dibeloniella duplex* (Starb.) Müller et Défago 167
 — *eriphori* (Kirchn.) Müller et Défago 164, 166
 — *Parksii* (Cash) Müller et Défago 167
 — *Raineri* 163, 164
Dibelonis 158, 162
 — *Vossii* 163
Dictyuchus monosporus 230
Dimeriella trichosanthis Tilak 266
Diplochora dissospora 293
Diplodina quercuum 202
Diplophlyctis 102, 113, 116
 — *chitinophila* 115
 — *intestinalis* 114
 — *nephrochytrioides* Karling 112, 116
Diplophysa saprolegniae 190
Discella microsperma 289
Discosia wendlandiae Patil et Thirum. 37
Doassansia hemigraphiae Patil et Thirum. 49
 — *hygrophilae* 50
Dothidella ilicis Tilak 272
Dothiora vaccini 292
Dothiorales 291
Drechslera 39
Durandiella 348
 — *callunae* Müller et Schläpf.-Bernh. 348
 — *fraxini* 348
 — *helvetica* 348

Echinospodium aceris 188
Endochytrium operculatum 116
Entophlyctis aurantiaca 130
 — *aurea* 112
 — *confervae-glomeratae* 110
 — *Cienkowskiana* 110
 — *crenata* Karling 109, 116
 — *helioformis* 110
 — *heliomorpha* 111
 — *intestinalis* 114
 — *Rhizina* 112
Entyloma blumeae Patil et Thirum. 49
 — *globigenum* 49
Epicoccum echinatum 186, 189
Erysibe subterranea 152
Euchelminthosporium 39
Euryachora sedi 171

Farysia olivacea 21
Fusicoccum ericeti 293

- Gloeophyllum sepiarium* 176, 178
Godronia fusispora 166
- Helminthosporium* 39, 40, 41
 — *atypicum* Deshp. K. S. et K. B. 42, 46
 — *gramineum* 44, 46
 — *apii* 45
 — *avenae* 46
 — *proliferatum* Deschp. H. S. et K. B. 44, 45
 — *sacchari* 44
 — *sativum* 44, 46
 — *spiciferum* 44
 — *teres* 44
 — *tritici-repentis* 46
- Helotiales* 291
Helotiella citrinella 166
Hemiphacidiaceae 291
Hemitrichia vesparium 184
Hendersonia tussilaginis Petr. 258
Hormodendrum 332
Hyalospora 252
Hyphochytriaceae 139
Hyphochytrium 141
 — *catenoides* 142
 — *oceanum* Karling 139, 142
Hypoxylon acaciae Tilak 265
 — *miliaceum* 170
Hysterium degenerans 292
- Isoachlya unispora* 230
- Karlingia* 112, 129
 — *marylandica* 124
 — *rosea* 124
Karlingiomyces 123
 — *marylandicus* 124
Kellermania malabarica 36
- Lagenidium* 195, 196
 — *globosum* 194
 — *Marchalianum* 195
 — *microsporum* 192
 — *oedogonii* 195
 — *pygmaeum* 197
 — *Rabenhorstii* 195, 196
 — *syncytiorum* 195
 — *Zopfii* 195
- Lasiosphaeria spermoides* 170
- Lecidea* 342
 — *Follmannii* Riedl 345, 347
 — *magellanica* Riedl 346, 347
 — *oblonga* Riedl 343, 344
- Leptasteromella* Petr. 235
Leptolegnia caudata 229
Leptolegniella exospora 229
 — *keratinophila* 229
Leptomitus prolifer 229
Leptosphaeria agnita 170
Leptosphaerulina australis 320
Leptospora spermoides 169
Leptorhaphis epidermidis 162
 — *pyrenopezizoides* 160
Ligniera pilorum 153
Lophiostoma lecanthi Tilak 264
Lycogala epidendrum var. *exiguum* 183
 — *exiguum* 183
- Megachytriaceae* 129
Melanopsichium pennsylvanicum var. *Besseyanum* 21
Melanotaenium ischaemianum Thirum. at Pavgi 25
 — *ischaemum* 49
Metapezizella Petr. 206, 207, 210
 — *phyllachorivora* Petr. 208
Metasphaeria parcaryi Tilak 275
Microsynchytrium 54, 57, 62
Mollisia 164
 — *eriphori* 164
 — *Vossii* 157, 163
Mortierella 75, 81
Mucor 67
 — *alternans* 68
 — *ambiguus* 68
 — *brevipes* 71
 — *caninus* 71
 — *corticulus* 70
 — *cylindrosporus* 69
 — *griseo-lilacinus* 70
 — *Guilliermondi* 68
 — *ingricus* 71
 — *luteus* 70
 — *mandshuricus* 67
 — *microsporus* 69
 — *mucedo* 71
 — *peacockensis* Mehrotra et Krishna Nand 71
 — *Prai* 67
 — *proliferus* 71
 — *ramificus* Mehrotra et Krishna Nand 69
 — *rigidus* 71
 — *subtilissimus* 68
Mycosphaerella 236
 — *Tassiana* 331

- Myxofusicocum* 290
 — *ericeti* 293
 — *melanotrichum* 289
 — *obtusulum* 290
 — *salicis* 290
Myxophacidiella 289
 — *betulae* 293
 — *callunae* 293
 — *microsperma* 289
Myxophacidium 289
 — *callunae* 293
 — *degenerans* 289, 293
 — *rhododendri* 293
Myzocyttium microsporum 192
 — *proliferum* 194, 195
- Neobarclaya careyae* Patil et Thirum.
 37
- Nephrochytrium* 113, 115, 116
 — *appendiculatum* 113, 115
 — *stellatum* 113
Niptera citrinella 166, 167
 — *duplex* 159
 — *eriphori* 164
 — *Raineri* 163
 — *Vossii* 163
Nipterella 159, 162, 163
 — *Parksii* 167
Nowakowskiella 130, 131
 — *Atkinsii* 132, 133
 — *crassa* 132
 — *delica* 129
 — *elegans* 130
 — *endogena* 130
 — *granulata* 132
 — *hemisphaerospora* 131
 — *macrospora* 132
 — *multispora* 131, 132
 — *profusa* 132
 — *ramosa* 133
- Obelidium* 98, 105
 — *hamatum* 100, 106
 — *megarhizum* 100, 101, 106
 — *mucronatum* 98, 99, 101, 106
Odontotrema 157, 161
 — *rhaphidosporum* 160
Odontotremella 158, 159
 — *rhaphidospora* 160
Odontura 158, 159
 — *rhaphidospora* 160
- Olpidiopsis achlyae* 191
 — *aphanomycis* 190
 — *brevispinosa* 191
Olpidiopsis gracilis 191
 — *pythii* 191
 — *saprolegniae* 190
 — *saprolegniae* var. *saprolegniae* 190
Olpidium bryopsidis 192
- Paradiplodia* 353
Paradiplodiella 358
Patellariopsis 159
Pericladium grewiae 48
Petrakia deviata 188
 — *echinata* 189
Petrakiopsis Subram. & Reddy
 339
 — *elegans* Subram. & Reddy 340
Perirhiza endogena 145
Peziza eriphori 164
Pezicula citrinella 166
 — *rosella* 166
 Phacidiales 291
Phacidium 288, 289
 — *multivalve* 290
 — *ledi* 292
 — *callunae* 292
 — *degenerans* 292
Phakopsora formosona 254
Phialophora 164
Phleospora cassiae 37
Phlyctidium 74, 75, 83
 — *brevipes* var. *marinum* 75
 — *globosum* 79
 — *keratinophilum* 74
 — *marinum* Karling 74, 75, 84
 — *megastomum* 75
 — *mycetophagum* 74, 75
 — *pollinis* 79
 — *pollinis-pini* 79
 — *vagans* 79
Phlyctochytrium 88
 — *bryopsidis* 90
 — *bullatum* 90
 — *chaetiferum* 90
 — *hirsutum* Karling 88, 94
 — *indicum* 91
 — *Kniepii* 78
 — *lagenaria* 89
 — *mucronatum* 90
 — *planicorne* 90
 — *quadricorne* 89, 90
 — *Reinboldtae* 90
 — *spectabile* 78
 — *synchytrii* 120
 — *unispinum* 87, 94
Phlyctorhiza variabilis 145

- Phoma camelinae* Sandu-Ville et Mititiuc 170
Phyllachora araliae 206
 — *araliarum* Petr. 206, 210
Phyllosticta salviae Sandu-Ville et Mititiuc 170
Physalospora araliae 206
 — *dissospora* 293
Physocladia obscura 129
Physoderma alfalfae 138
 — *leproides* 133
 — *Potteri* 134
Physodermataceae 133
Phytophthora irritabilis Mantri et Deshp. 28
 — *rubra* Mantri et Deshp. 30
Piricauda malinensis 215, 216
 — *paraguayense* 216
Pirottaea 158
Placosphaeria 171
 — *rimosa* 171
Plasmodiophora brassicae 151
Plasmopara ammii Constantinescu 268, 269
Pleurage 173
 — *neglecta* 175
 — *taenioides* 175
Podochytrium 83
 — *chitinophilum* 83
 — *emmanuelense* 83
Polychytrium 129
Polymyxa graminis 154
Polyplyctis Karling 86
 — *unisipina* (Paterson) Karling 87
Polystictus spec. mult. 243—251
Poria vaporaria 176, 178
Propolis rhododendri 292
Protomyces tuber-solani 152
Pseudodiplodia 351, 352, 359
 — *farsetiae* Riedl 351, 353
Pseudolpidium aphanomyces 191
 — *gracile* 191
 — *inflatum* 191
 — *pythii* 191
 — *saprolegniae* 190
Pseudopeziza 158
Pseudophacidium 288, 289, 290
 — *betulae* 293
 — *callunae* 292
 — *degenerans* 292
 — *gaeumannii* 292, 303, 305
 — *ledi* 292
 — *necans* 292
 — *piceae* 292, 300, 302
Pseudophacidium propolideum 306
 — *rhododendri* 292
Puccinia alatavica 281
 — *altimurica* Petr. 280
 — *elliptica* 281
 — *eremuri* 282
 — *ferulae-songoricae* 281
 — *fibigiae* Petr. 282
 — *gymnandrae* 284
 — *Harioti* 285
 — *Katajevii* 281
 — *libani* 281
 — *Litvinovii* 281
 — *menthae* 283
 — *plicata* 281, 283
 — *pulvinati* 283
 — *Rechingeriana* Petr. 284
 — *vestita* 284
Pucciniastrum 252
Pycnochytrium globosum 60
Pyrenopeziza 157, 158, 164
 — *rhaphidospora* 157, 159
 — *Vossii* 157, 163
Pythiopsis cymosa 228
Pythium 154,
 — *ariosporon* 231
 — *autumnale* 231
 — *cactacearum* 231
 — *complens* 230
 — *De Baryanum* 231
 — *de Baryanum var. pelargonii* 231
 — *equiseti* 231
 — *fabae* 231
 — *fecundum* 230
 — *globosum* 194
 — *gracile* 230
 — *graminicolum* 231
 — *inflatum* 231
 — *haplomitrii* 231
 — *irregulare* 232
 — *marchantiae* 231
 — *monospermum* 230
 — *proliferum* 194, 231
 — *reptans* 230
 — *spinosum* 231
 — *tenu* 230
Rhabdospora anthemidis Sandu-Ville et Mititiuc 172
 — *betonicae* 172
 — — *var. prunellae* 172
Rhizidiomyces 138, 141
 — *apophysatus* 138
 — *bivelatus* 138

- Rhizidiomyces Hansonii* 138
 — *hirsutus* 138
Rhizidiomycetaceae 137
Rhizidiomycopsis 138
 — *japonica* 138
 — *saprophytica* Karling 137, 142
Rhizidiopsis emmanuelensis 83
Rhizidium 91, 94, 105
 — *carpophilum* 80
 — *chitinophilum* 93
 — *Cienkowskianum* 110
 — *elongatum* 92
 — *gibbosum* 80
 — *confervae-glomeratae* 110
 — *intestinum* 114
 — *lagenaria* 122
 — *quadricorne* 90
 — *richmondense* 75, 92
 — *sphaerocarpum* 79
 — *varians* 91
 — *verrucosum* 91
 — *Westii* 123
 — *zygnematis* 89
Rhizoclosmatium 101, 102
 — *globosum* 102
 — *hyalinum* Karling 101, 102, 105
Rhizophlyctis 103, 105, 112, 123
 — *fusca* 105
 — *hirsuta* 105
 — *Lovettii* 105
 — *operculata* 116
 — *Petersenii* var. *appendiculata* Karling 103, 106
 — — var. *Petersenii* 103, 104
 — *rosea* 124
 — *variabilis* Karling 104
Rhizophyidium 74, 76, 77, 83
 — *amoebe* 80
 — *carpophilum* 80
 — *bullatum* 81
 — *chaetiferum* 80
 — *chitinophilum* 81
 — *chytriomycetis* 80
 — *clavatum* Karling 77, 84
 — *collapsum* 83
 — *coronum* 75, 80
 — *elyensis* 81, 82
 — *gibbosum* 80
 — *globosum* 75, 79
 — *halophilum* 78
 — *keratinophilum* 81
 — *macroporosum* Karling 76, 77, 84
 — *mycetophagum* 81
Rhizophyidium nodulosum 81
 — *pollinis-pini* 79
 — *polystomum* Karling 78, 84
 — *racemosum* 81
 — *sphaerocarpum* 79
 — *sphaerothecum* 75
 — *sphaerotheca* 80
 — *stipitatum* 82, 83
 — *utriculare* 81
Rhopalophlyctis sarcoptoides 78
Rozellopsis inflata 191

Saprolegnia 154
 — *australis* 226
 — *bodanica* 228
 — *dioica* 228
 — — var. *racemosa* 228
 — *ferax* 228
 — *litoralis* 228
 — *prolifera* 229
 — *terrestris* 226
 — *Thureti* 228
 — *Treleasena* 229
Sarcinella 216
 — *malinensis* (Sacc.) Kranz 215, 216
 — *palawanensis* 215
Schizochytrium aggregatum 227
Scopulariopsis brevicaulis 320
Septochytrium 133
 — *variabile* 133
Septoria 179
 — *Fuckelii* 256, 258
 — *gardeniae* Patil, Sukap. Thirum. 179
 — *hamiltoniae* Patil, Sukap., Thirum. 182
 — *heteropogonicola* Patil, Sukap., Thirum. 180
 — *indigoferae-pulchellae* Patil, Sukap., Thirum. 181
 — *themedae* Patil, Sukap., Thirum. 180
 — *tussilaginis* 256, 258
Septosperma rhizophydii 83
Serpula lacrymans 176, 178
Siphonaria 100, 101
 — *Sparrowii* 102
 — *variabilis* 102
Sirolopidium bryopsidis 192
Sommerstorffia spinosa 227
Sorosphaera veronicae 152
Sorosporium apludae 48
 — *apludae-aristatae* Pavgi et Thirum. 48
 — *dimeriae* Patil et Thirum. 48

- Sorosporium heteropogonicola* 22
 — *lophopogonis* Thirum. et Pavgi 23
 — *scabies* 152
 — *semisagittatum* Thirum. et Pavgi 22
 — *Turneri* 22
Sphacelotheca chrysopogonis-grylli Thirum. et Pavgi 23
 — *cymbopogonis* 47
 — *tanglinensis* 47
Sphaerellopsis 200
 — *quercuum* 200, 202
Sphaeria globularis 170
 — *granum* 170
 — *spermoides* 169
Spongopora subterranea 152
 — — *var. radicola* 153
 — — *var. subterranea* 152, 153
 — — *var. tubericola* 153
 — *scabies* 152
 — *solani* 152
Stagonospora Fuckelii 258
 — *tussilaginis* 258
Stakmania Kamat & Sathe 252, 253
 — *indica* Kamat & Sathe 253
Stemphylium 269
Stenella malinensis 215
 — *palawanensis* 215
 — *pteroearpi* Kranz 214
Stigmina combreti Kranz 212
 — *diospyri* Patil et Thirum. 38
Synchytrium 51, 53
 — *aureum* 56, 57, 59, 60, 62, 63, 64
 — *australe* 61, 64
 — *bonaerense* 64
 — *cinnamomeum* 58, 59
 — *cotulae* 61, 64
 — *endobioticum* 59
 — *epilobii* 61, 62, 64
 — *erieum* 62, 64
 — *globosum* 57
 — *globosum* 57, 60, 64
 — — *var. alpestre* 60
 — *hypochoeridis* Karling 51, 53, 54, 55, 64
 — *incrassans* 56
 — *leontodontis* Karling 55, 56, 57, 64
 — *limosellae* Karling 56, 64
Synchytrium linariae 57
 — *linderniae* 57
 — *macrosporum* 57
 — *melicopidis* 51
 — *plantaginicola* 63
 — *succisae* 58, 59
 — *taraxaci* 58, 59, 64
 — *texanum* 63

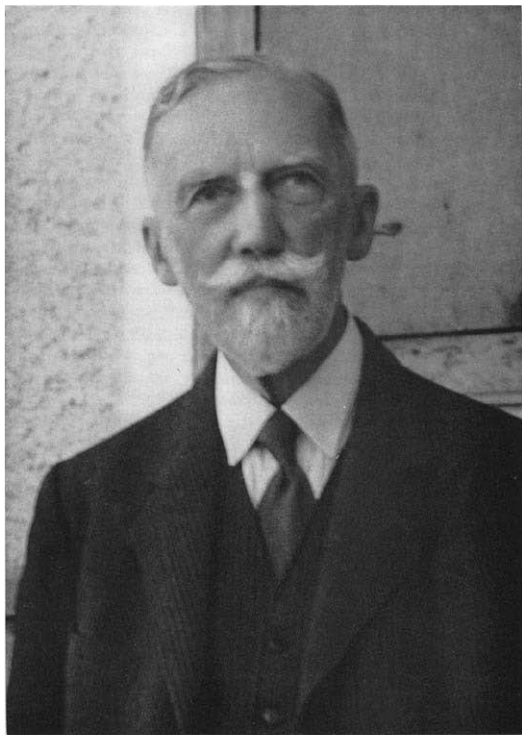
Tetramyxa parasitica 152
 — *ruppiae* 152
Thraustochytrium proliferum 226
Thraustotheca clavata 230
Tilletia bambusae Thirum. et Pavgi 25
 — *pennisetina* Syd. 26
Trichia affinis 185
Triglyphium 203
 — *album* 205
 — *bambusae* A. K. Roy 203, 205
 — *niveum* 205
Tubercularia evonymi 172
Tubercinia scabies 152
 — *veronicae* 152

Urocystis Rechingeri Petr. 278
Uromyces crassipes 280
 — *lilii* 279
 — *Thellungi* 279, 280
 — *tingitanus* 280
Urophlyctis alfalfae 133
 — *Potteri* 134
Ustilago kyllingiae Patil et Thirum. 47
 — *Rabenhorstiana* 24
 — *polygoni-alati* Thirum. et Pavgi 24

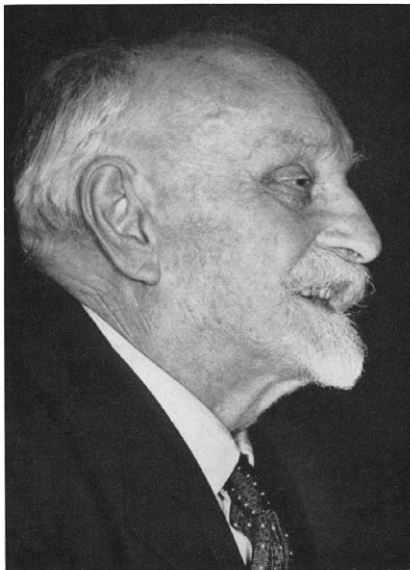
Wentomyces 266
Wettsteinina phoenicis Tilak 271
Woronina polycystis 154
 — *pythii* 154
Woroninella 64

Xyloma ledi 289, 292

Zoophagus insidians 230
Zundelula bulbostylidis Thirum. et Pavgi 24



Dr. Karl von Kissling



SYDOWIA

ANNALES MYCOLOGICI

Editi in notitiam Scientiae Mycologicae Universalis
Series II

Vol. XX

(1966) 1967

Nr. 1—6

Karl von Keissler (1872—1965).

Von F. Petrak (Wien).

Mit Porträt.

Hochbetagt aber doch ganz unerwartet ist der bekannte Mykologe und Lichenologe Hofrat Dr. Karl von Keissler, em. Direktor der Botanischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien nach kurzem Kranksein am 9. Jänner 1965 gestorben.

Karl von Keissler wurde am 13. April 1872 als Sohn des Offizials der Kaiserin Elisabethbahn Karl von Keissler und dessen Ehefrau Luise, geb. Maliwank geboren. Sein Grossvater war Hofrat Karl Ritter von Keissler, zuletzt Generaldirektor der Kaiserin Elisabethbahn, der in jüngeren Jahren beim Bau verschiedener Eisenbahnlinien beschäftigt und schon im Alter von 37 Jahren zum Oberingenieur der k. k. Generaldirektion für die österreichischen Staatsbahnen ernannt wurde. Für seine Verdienste um das Eisenbahnwesen wurde er mit Auszeichnungen überhäuft und in den erblichen Ritterstand erhoben. Das letzte Werk dieses hochverdienten Eisenbahnfachmannes war der Bau der Salzburg-Tiroler Eisenbahn von Salzburg nach Wörgl mit der Abzweigung von Bischofshofen nach Selztal. Der erste Zug dieser grossartigen Alpenbahn wurde bei der Eröffnung von ihrem Erbauer geführt. Ihm zu Ehren wurde auch im 14. Wiener Gemeindebezirk die parallel zur Westbahn verlaufende Keisslergasse benannt.

Die Volksschule hat Keissler in Wien/Rudolfsheim besucht. Das Mittelschulstudium wurde im Jahre 1882 am Mariahilfer Communal-Real- und Obergymnasium begonnen und dort im Jahre 1890 mit Ablegung der Maturitätsprüfung beendet. Im Jahre 1891 begann Keissler an der Philosophischen Fakultät der Universität Wien zu studieren. Er besuchte vor allem zahlreiche Vorlesungen über Botanik und Zoologie aber auch über Mineralogie, Geologie und Physik. Seine Lehrer waren vor allem A. v. Kerner, J. Wiesner, G. von Beck, F. Krasser, K. Fritsch, K. Claus, C. Grobden, G. Tschermak und

E. S u e s s. Philosophische Vorlesungen wurden bei Z i m m e r m a n n und V o g t frequentiert. Auf Grund seiner in Wiesner's Institut verfassten Dissertation „Über den Einfluss der Lichtintensität auf die Bildung von autochthoner Stärke im Chlorophyll“ wurde Keissler am 31. Mai 1895 zum Doktor der Philosophie promoviert. Im Jahre 1906 vermählte er sich mit Fräulein Emma Eigner. Dieser Ehe entsprossen zwei Kinder, Walter, geb. 29. X. 1908 und Hilde, geb. 1. V. 1912. Seine Gattin, mit der er in überaus glücklicher Ehe gelebt hat, ist schon am 4. Februar 1954 nach kurzem, schwerem Leiden gestorben.

Vom 1. Mai 1894, also schon vor seiner Promotion, war Keissler bis 31. Mai 1899 Demonstrator am Botanischen Institut und Botanischen Garten der Universität, zuerst unter A. von Kerner, zuletzt noch unter R. von Wettstein. Am 1. Juni 1899 ist er als „besoldeter Volontär“ in die Botanische Abteilung des Naturhistorischen Museums eingetreten und wurde schon mit 1. Juli 1899 in den Staatsdienst übernommen. Am 1. Juli 1902 wurde er zum Assistenten, am 27. März 1906 zum Kustos-Adjunkten, am 4. August 1913 zum Kustos zweiter und am 1. April 1919 zum Kustos erster Klasse ernannt. Am 31. März 1921 wurde ihm der Titel eines Regierungsrates, am 31. März 1924 der Hofratstitel verliehen. Als Nachfolger A. Zahlbruckner's wurde Keissler am 1. Jänner 1923 Leiter, am 1. Jänner 1925 Direktor der Botanischen Abteilung des Naturhistorischen Museums. Im Dezember 1933 erfolgte seine Versetzung in den dauernden Ruhestand. Mit Entschliessung des Bundespräsidenten vom 4. April 1934 wurde Keissler durch die Verleihung des goldenen Ehrenzeichens für Verdienste um die Republik ausgezeichnet. Schon frühzeitig wurde Keissler Mitglied, später Aufsichtsrat der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft an deren Sitzungen er fleissig teilgenommen hat. Durch den Verein der Freunde des Naturhistorischen Museums, dem er auch als Ausschussrat angehörte, hat er verschiedene, in den Nachkriegsjahren erschienene, wertvolle und teure Werke für die Bibliothek seiner Abteilung erwerben können.

Wohl noch vor seiner Promotion hat sich Keissler bereits mit systematischen, die Gattung *Daphne* betreffenden Studien beschäftigt und mit seiner schon 1896 veröffentlichten Arbeit „Über eine neue *Daphne*-Art und die geographische Verbreitung derselben, sowie die ihrer nächsten Verwandten“ die lange Reihe seiner wissenschaftlichen Publikationen begonnen. In den folgenden Jahren wurde das Plankton mehrerer Alpenseen studiert und eine Anzahl diesbezüglicher Arbeiten verfasst. Gleichzeitig wurden auch phänologische Studien betrieben und als Ergebnis derselben mehrere Artikel veröffentlicht. Dem Rate Zahlbruckner's Folge leistend hat Keissler sich bald dem Studium der Pilze zugewendet, zuerst eine kurze Notiz über die Gattung *Capnodium* schon im Jahre 1899 verfasst, sich aber erst acht Jahre später

fast nur noch mit Pilzstudien beschäftigt und die Ergebnisse derselben in zahlreichen, teils kürzeren, teils längeren Artikeln veröffentlicht.

Als erste, wichtigere, mykologische Studie erschien 1909 die Bearbeitung der von K. Re ch i n g e r sen. auf Samoa und auf den Salomoninseln gesammelten Pilze. In den folgenden Jahren wurden verschiedene Beiträge zur Pilzflora Österreichs und die ersten Studien über Flechtenparasiten veröffentlicht, die wie alle weiteren, diese Pilze betreffenden Arbeiten als Vorstudien zu dem im Jahre 1930 als achter Band der Kryptogamenflora von R a b e n h o r s t unter dem Titel „Die Flechtenparasiten Deutschlands, Österreichs und der Schweiz mit teilweiser Berücksichtigung der übrigen Länder Europas“ erschienenen Hauptwerk über diese Pilze zu erachten sind. Die älteren Angaben über Flechtenparasiten sind in der lichenologischen und mykologischen Literatur ausserordentlich zerstreut. Ke i s s l e r's auf Anregung A. Z a h l b r u c k n e r's durchgeführte Bearbeitung der Flechtenparasiten Mitteleuropas ist die erste zusammenfassende Darstellung über diese Pilze und muss, obwohl der Hauptsache nach kompilatorischer Natur, als wertvollste und wichtigste Publikation Ke i s s l e r's bezeichnet werden, die bei Studien über Flechtenparasiten sowohl von den Lichenologen als auch von den Mykologen nicht entbehrt werden kann. Darin werden bei den einzelnen Arten alle wichtigen Literaturangaben zitiert und die oft nicht ohne Schwierigkeiten aufzuklärende Synonymie möglichst vollständig behandelt. Dieses Werk wird gewiss auch dazu beitragen, dass den bisher meist nur von Lichenologen beachteten, in systematischer Hinsicht oft ganz falsch beurteilten Flechtenparasiten in Zukunft auch von den Mykologen das ihnen gebührende Interesse entgegengebracht wird.

Während des Ersten Weltkrieges und in den ersten Nachkriegsjahren hat Ke i s s l e r auch populäre Artikel über Speise- und Giftpilze veröffentlicht und auf die Verwertung der Pilze als Nahrungsmittel hingewiesen. Viele Pilzfreunde, vor allem Mitglieder der Österreichischen mykologischen Gesellschaft, die in den Notzeiten nach dem Ersten Weltkriege sich durch das Sammeln von Speisepilzen zusätzliche Lebensmittel zu verschaffen trachteten, haben Ke i s s l e r aufgesucht und sich über ihre Funde aufklären lassen. Als wissenschaftlicher Beamter und später als Direktor hat Ke i s s l e r sich stets bemüht, den Besuchern und Gästen der Botanischen Abteilung mit Rat und Tat beizustehen und ihnen bei dem Heraussuchen von Studienmaterial aus den Sammlungen oder von Büchern aus der Bibliothek behilflich zu sein.

Den Urlaub hat Ke i s s l e r fast jedes Jahr in verschiedenen Teilen der österreichischen Alpenländer verbracht und Kryptogamen, hauptsächlich Pilze, teils für das Herbar der Botanischen Abteilung, teils für die „Cryptogamae exsiccatae editae a Museo Historiae Naturalis Vindobonensi“ gesammelt. Dieses von G. von Beck begründete, von Z a h l b r u c k n e r fortgesetzte Exsikkatenwerk hat Ke i s s l e r weiterge-

führt und in den Jahren 1923—1933 sechs Zenturien herausgegeben, die so wie alle früher erschienenen Teile dieser Sammlung von der Botanischen Abteilung sehr vorteilhaft für Tauschwerke mit anderen, vor allem aussereuropäischen Museen verwendet werden konnten.

In den Jahren 1925—1937 hat Keissler auch die Annalen des Naturhistorischen Museums herausgegeben, was bei dem damals herrschenden Mangel der erforderlichen Geldmittel mit Schwierigkeiten verschiedener Art verbunden war. In den letzten Jahren seiner wissenschaftlichen Tätigkeit hat Keissler, einer Aufforderung Zahlbruckner's nachkommend, für Rabenhorst's Kryptogamenflora auch die Bearbeitung verschiedener Flechtenfamilien übernommen, von denen aber nur die Moriolaceen und Usneaceen erschienen sind.

Keissler war von ziemlich schwächlicher, fast schwächlicher Gestalt und wohl etwas unter Mittelgrösse. Sein schwarzer Vollbart und sein schwarzes Haar wurden schon frühzeitig etwas grau, in den letzten Lebensjahren fast weiss. Seine freundlich und ruhig blickenden Augen waren so wie seine ganze Erscheinung der Ausdruck einer aller nervösen Hast abholden Persönlichkeit. Seinen Untergebenen gegenüber war Keissler stets ein gütiger, wohlwollender Vorgesetzter. Seine Zurückhaltung und Schüchternheit hinderten ihn aber, die Interessen seiner Abteilung bei den vorgesetzten Behörden mit der in solchen Fällen oft unbedingt notwendigen Energie zu vertreten, was manche Unzufriedenheit und Misstimmung verursacht hat.

Nach seiner Pensionierung ist Keissler fast täglich im Museum erschienen, wo er auch in den ersten Jahren des Zweiten Weltkrieges und in den ersten Nachkriegsjahren mit lichenologischen Studien beschäftigt war. Ein Starleiden in höherem Alter hinderte ihn später, das Museum aufzusuchen. Im Alter von 90 Jahren unterzog er sich noch einer Staroperation auf beiden Augen, die so erfolgreich war, dass er bis zu seinem Tode wieder lesen und schreiben konnte. Im 88. Lebensjahre erkrankte er schwer an einer mit urämischen Anfällen verbundenen Lungenentzündung, wurde aber wieder ganz gesund. Vier Tage vor seinem Tode trat plötzlich schwere Urämie ein, die ihn schnell dahinflachte. Viele seiner Bekannten und Freunde sind, da er ein so hohes Alter erreichte, schon vor ihm gestorben. Die heute noch lebenden von ihnen werden sich gerne an ihn erinnern und ihm ein gutes Andenken bewahren. Seine mykologischen Werke, vor allem die über Flechtenparasiten werden ihm auch den gebührenden Platz unter den Mykologen aller Zeiten sichern.

Von der Schwägerin, Frau Mathilde Coster und vom Neffen, Herrn Roland Keissler wurden dem Verfasser dieser Zeilen die meisten persönlichen Daten über den Verstorbenen mitgeteilt, wofür den Genannten auch hier herzlich gedankt wird.

Schriftenverzeichnis.

Über eine neue *Daphne*-Art und die geographische Verbreitung derselben, sowie die ihrer nächsten Verwandten. Verh. Zool. Bot. Ges. XLVI, 1896: 214—223.

Über eine neue *Daphne*-Art aus Persien. Verh. Zool. Bot. Ges. XLVII, 1897: 35—38.

Die Arten der Gattung *Daphne* aus der Section *Daphnanthes*. Engl. Bot. Jahrb. XXV, 1898: 29—125, 4 Taf.

Über eine Zweig-Fasciation bei *Lonicera caucasica* Pall. Verh. Zool. Bot. Ges. XLIX, 1899: p. 244—245.

Über die Pilzgattung *Capnodium*. Verh. Zool. Bot. Ges. XLIX, 1899: 5.

Einige neue Missbildungen. Österr. Bot. Zeitschr. XLIX, 1899: 150—153; 172—175; 213—215.

Phaenologische Notizen über den Jänner und Februar 1899. Österr. Bot. Zeitschr. XLIX, 1899: 254—257.

Einige phaenologische Beobachtungen im Spätherbst 1898. Verh. Zool. Bot. Ges. XLIX, 1899: 196—207.

Über einen androgynen Fichtenzapfen. Österr. Bot. Zeitschr. XLIX, 1899: 281—284.

Das Plankton des unteren Lunzer Sees in Nieder-Österreich, nebst einigen Bemerkungen über die Uferregion dieses Sees. Verh. Zool. Bot. Ges. L, 1900: 541—552.

Notiz über das Plankton des Aber- oder Wolfgang-Sees in Salzburg. Verh. Zool. Bot. Ges. LI, 1901: 401—404.

Zur Kenntnis des Planktons des Attersees in Oberösterreich. Verh. Zool. Bot. Ges. LI, 1901: 392—401.

Zur Kenntnis des Planktons des Alt-Ausseer Sees in Steiermark. Verh. Zool. Bot. Ges. LII, 1902: 706—708.

Kurze Mitteilungen über das Phytoplankton des Nussensees bei Jochl in Ober-Österreich. Österr. Bot. Zeitschr. LII, 1902: 6—8.

Über das Plankton des Aber- oder Wolfgang-Sees in Salzburg. Verh. Zool. Bot. Ges. LII, 1902: 305—327.

Über das Plankton des Hallstätter Sees in Oberösterreich. Verh. Zool. Bot. Ges. LIII, 1903: 438—448.

Einige Planktonfänge aus dem Brenn-See bei Feld in Kärnten. Österr. Bot. Zeitschr. LIV, 1904: 58—60.

Das Plankton des Millstätter Sees in Kärnten. Österr. Bot. Zeitschr. LIV, 1904: 218—224.

Mitteilungen über das Plankton des Ossiachersees in Kärnten. Österr. Bot. Zeitschr. LV, 1905: 101—106; 189—192.

Planktonstudien über den Wörther-See in Kärnten. Österr. Bot. Zeitschr. LVI, 1906: 195—202.

Beitrag zur Kenntnis des Planktons einiger kleinerer Seen in Kärnten. Österr. Bot. Zeitschr. LVI, 1906: 53—60.

Notiz über das August-Plankton des Garda-Sees. Österr. Bot. Zeitschr. LVI, 1906: 414—415.

Über das Phytoplankton des Traun-Sees. Österr. Bot. Zeitschr. LVII, 1907: 146—152.

Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora Kärntens. Annal. Mycol. V, 1907: 220—236.

Aufzählung der von E. Zugmayer in Tibet gesammelten Phanerogamen. Ann. Nat. Hofmus. Wien XXII, 1907: 20—32.

Monströse Wuchsform von *Polyporus Rostkovii* Fr. Annal. Naturhist. Mus. Wien, XXII, 1907: 103—104.

Planktonstudien über einige kleinere Seen des Salzkammergutes. Österr. Bot. Zeitschr. LXVII, 1907: 51—58.

Über *Sclerotinia echinophila* Rehm. Annal. Naturhist. Mus. XXII, 1907: 145—146.

Über *Beloniella Vosii* Rehm. Annal. Mycol. VI, 1958: 551—552.

Lythraceae, Oenotheraceae, Thymelaeaceae, Oxalidaceae, Geraniaceae, Rhamnaceae, ap. R. Wettstein, Ergeb. Bot. Exp. d. k. Akad. Wiss. nach Südbrasilien 1901. Denkschr. Akad. Wiss. Wien LXXIX, 1908: 8 pp.

Ein merkwürdiger Steinpilz. Mitteil. Sekt. f. Naturk. d. Österr. Touristen-Klub. XXI, 1909: 73—74.

Über einen monströsen Hutpilz. Mitteil. Sekt. f. Naturk. d. Österr. Touristen-Club. XXI, 1909: 53—55.

Neue Pilze von den Samoa- und Salomonsinseln. Annal. Mycol. VII, 1909: 290—293.

Über das Vorkommen eigentümlicher Schleimkugeln in unseren Alpenseen. Mitteil. Sekt. Naturk. Österr. Touristen-Klub. XXI, 1909: 65—66.

Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora Dalmatiens. Öst. Bot. Zeitschr. LIX, 1909: 275—279, 299—302.

Über einige Flechtenparasiten aus dem Thüringer Wald. Centralbl. f. Bakter. u. Parasitenk. II, Abt. XXVII, 1910: 208—215.

Planktonuntersuchungen in einigen Seen der Julischen Alpen in Krain. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonk. V, 1910: 351—364.

Einige bemerkenswerte Flechtenparasiten aus dem Pinzgau in Salzburg. Österr. Bot. Zeitschr. LX, 1910: 55—61.

Micromycetes, ap. Re ch i n g e r, K., Bot. u. zool. Ergeb. einer wissenschaftl. Forschungsreise nach den Samoa-Inseln, dem Neuguinea-Archipel und den Salomonsinseln. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math. Nat. Kl. LXXXV, 1910: 11 pp.

Beitrag zur Kenntnis des Phytoplanktons des Zeller Sees in Salzburg. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonk. V, 1910: 339—350.

Zwei neue Flechtenparasiten aus Steiermark. Hedwigia L, 1911: 294—296.

Untersuchungen über die Periodizität des Phytoplanktons des Leopoldsteiner Sees in Steiermark in Verbindung mit einer eingehenden limnologischen Erforschung dieses Seebeckens (Vorläufige Mitteilung). Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonk. VI, 1911: p. 480—485.

Zur Kenntnis der Pilzflora Krains. Beih. Bot. Centralbl. XXIX, 1912, II. Abt.: 395—440.

Über die weisse Heidelbeere. Mitteil. Sekt. f. Naturk. d. Österr. Touristen-Klub. XXIV, 1912: p. 73—74.

Über einige Flechtenparasiten aus Steiermark. Centralbl. f. Bakter. u. Parasitenk. II. Abt. XXXVII, 1913: 385—392.

Über die Gattung *Symphyosira*. Mykol. Centralbl. II. 1913: 321—325.

Fungi. ap. Re ch i n g e r, K., Beiträge zur Kryptogamenflora der Insel Korfu und einigen Standorten der albanischen Küste. Verh. Zool. Bot. Ges. LXIV, 1914: 143—149.

Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora von Oberösterreich. Beih. Bot. Centralbl. Abt. 2, XXXI, 1914: 429—462.

Neues Vorkommen von *Puccinia galanthi* Ung. Österr. Bot. Zeitschr. LXV, 1915: 236—238.

Fungi ap. G i n z b e r g e r, A., Beitr. Naturgesch. d. Scoglien u. kleineren Inseln Süddalmatiens. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math. Nat. Kl. XCII, 1915: 2 pp.

Über die sogenannte „Giftmorchel“ und die „Hundemorchel“. Mitteil. Sekt. Naturk. XXVII, 1915: 49—51.

Brombeerblätter als Tee-Ersatz. Mitteil. Sect. f. Naturk. d. Österr. Touristen-Klub, XXVII, 1915: 41—43.

Über die Jakutenspeise. Mitteil. Sect. f. Naturk. d. Österr. Touristen-Klub, XXVIII, 1916: p. 45—47.

Ersatz für ausländische Faserstoffe. Mitteil. Sect. f. Naturk. d. Österr. Touristen-Klub, XXVIII, 1916: 1—3.

Zur Kenntnis der Pilzflora von Ober-Steiermark. Beih. Bot. Centralbl. XXXIV, 1917, II. Abt.: 54—130.

Über die *Botrytis*-Krankheit von *Galanthus* und über *Sclerotinia galanthi* Ludw. Zeitschr. f. Gärungsphys. VI, 1917: 18—27.

Revision des Sauter'schen Pilzherbars. Mit besonderer Berücksichtigung der von Sauter neu beschriebenen Pilze. Annal. Naturhist. Mus. XXXI, 1917: 77—138.

Eine interessante *Bacterium*-Art, *Bacterium xylinum* A. J. Br. Mitteil. Sect. f. Naturk. d. Österr. Touristen-Klub, XXIX, 1917: 1—3.

Über Pilze auf Orchideen im Reichenbach'schen Herbar. Beih. Bot. Centralbl. XXXVI, 1918, II. Abt. p. 307—319.

Die Verwertung der Schwämme als Nahrungsmittel. Mitteil. Sect. f. Naturk. d. Österr. Touristen-Klub, XXX, 1918: 1—4; 9—12.

Die Pflanzenwelt. Aus „Burgenland“. Festschrift 1920: 37—42.

Über eine rote Wasserblüte des Heustadelwassers im Wiener Prater. Mitteil. Sect. f. Naturk. d. Österr. Touristen-Club. XXXII, 1920: p. 1.

Systematische Untersuchungen über Flechtenparasiten und lichenoiden Pilze. Nr. 1—11. Beih. Bot. Centralbl. XXXVII, Abt. 2, 1920: 263—278, — II. Teil, Nr. 12—20. Annal. Naturhist. Mus. XXXIV, 1921: 70—79. — III. Teil, Nr. 21—30. I. c. XXXVIII, 1925: 162—168. — IV. Teil, Nr. 31—40, I. c. XXXIX, 1925: 194—202. — V. Teil, Nr. 41—50, I. c. XLI, 1927: 157—161. — VI. Teil, Nr. 51—60, I. c. XLII, 1928: 99—106.

Pilze aus Salzburg. Beih. Bot. Centralbl. XXXVIII, 1921, Abt. 2: 410—430.

Flechtenparasiten in Rep. Sci. Result. Norweg. Exp. Novaya Zemlya 1921, Nr. 38, 5 p.

Pilzfunde aus Nieder-Österreich. Zeitschr. f. Pilzkde. I, 1922: 83—84.

Pilzfunde aus Ost-Tirol. Zeitschr. f. Pilzkde. I, 1922: 84.

Mykologische Mitteilungen I, Nr. 1—30. Annal. Naturhist. Mus. Wien. XXXV, 1922: 1—35.

Einige bemerkenswerte Pilzfunde aus Steiermark. Zeitschr. f. Pilzkunde I, 1922: 84.

Revision einiger von Fautrey aufgestellter Pilze nebst sonstigen kritischen Bemerkungen. Annal. Mycol. XXI, 1923: 70—83.

Fridolin Krasser. Ein Nachruf. Mitteil. Geol. Ges. Wien, XVI, 1923: 5 pp.

Beiträge zur Hymenomyceten-Kunde. Zeitschr. f. Pilzkde. II, 1923: 78—81.

Einige interessante Flechtenparasiten aus dem Herbar Upsala. Arch. f. Bot. XVIII, 1923, Nr. 16, 24 pp.

Schedae ad Cryptogamas exsiccatas editae a Museo historiae naturalis Vindobonensi. Cent. XXVII. Annal. Naturhist. Mus. XXXVI, 1923: 74—89. — Cent. XXVIII. Annal. Naturhist. Mus. XXXVII. 1924: 201—214. — Cent. XXIX, I. c. XXXVIII, 1925: 134—149. — Cent. XXX, I. c. XL, 1926: 130—150. — Cent. XXXI, I. c. XLII, 1928: 47—74. — Cent. XXXII, I. c. XLVI, 1932/33: 201—223.

Fungi novi sinenses a Dre. H. Handel-Mazzetti lecti. I. Anz. Akad. Wiss. Wien 1923, Nr. 11, 4 pp. — II. Anz. Akad. Wiss. Wien, 1924, Nr. 2, 4 pp. — III. Österr. Bot. Zeitschr. LXXIII, 1924: 123—128.

Tilachlidiopsis nov. gen. *Phaeostilbeae*-*Amerosporae*. Eine neue Pilzgattung. Annal. Naturhist. Mus. Wien, XXXVII, 1924: 215—216.

Flechtenparasiten ap. Zahlbruckner, A., Die Flechten der Juan Fernandez-Inseln. The Nat. Hist. of J. Fernandez and Easter Island, ed. C. Skottsberg II, Part 3, 1924: 408.

Die Pflanzenwelt des Burgenlandes. Veröffentl. Naturhist. Mus. H. 1, 1924, 16 pp.

Die botanische Sammlung aus Stepan, Führer durch die Wiener Museen, 1925: 13—15.

Flechtenparasiten ap. Zahlbruckner, A., Chilenische Flechten, gesammelt von C. Skottsberg. Medd. Göteb. Trädg. II, 1925/26: 26.

Auftreten der *Cercospora*-Krankheit der Kartoffel in Nieder-Österreich, Zeitschr. f. Pflanzenkr. XXVII, 1927: 111—114.

Ascomyceten, Fungi imperfecti und Uredinen von Juan Fernandez in Nat. Hist. J. Fern. and East Isl. Ed. Skottsberg, Upsala, 1927, II, 473—486.

Über den modernen Gesundheitstee und die damit zusammenhängenden Mikroorganismen. Die Natur, Folge 3, 1927: 63—66.

Über die als Pilze anzusehenden Arten unter den Norman'schen Moriolaceen. Nyt. Mag. f. Naturvid. LXVI, 1927: 77—92.

Pius Strasser. Ein Nachruf. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, LXXVIII, 1928: 4 pp.

A new Lichen-Parasit ap. Zahlbruckner, A., Keissler, K. and Allan, H. H. The Epiphyllous Lichens of Kitchener Park, Feilding, New Zealand, Transact. N. Z. Inst. LIX, 1928: 313—314.

Die Flechtenparasiten. Rabh. Krypt. Flora. 2. Auflage. VIII. Band, 1930: 712 pp., 135 Textfig.

Kleiner Beitrag zur Pilzflora des Burgenlandes. Annal. Naturhist. Mus. XLV. 1931: 295—311.

Moriolaceae in Rabenhorst Krypt. Fl. Vol. IX. I. Abt. 1. Teil. Leipzig, Akad. Verlagsges. 1933: p. 1—43.

Zusammenstellung einiger interessanter Flechtenparasiten. Beih. Bot. Centralbl. L. 1933, Abt. II: 380—394.

Über eine Arnold'sche *Melanotheca*-Art. Rev. Bryol. et Lichenol. V. 1933: p. 136—137.

Über eine neue Gattung der Pyrenidiaceen. Rev. Bryol. et Lichenol. VIII, 1935: 32—34.

Micromycetes ap. H. Handel-Mazzetti, Symbolae Sinicae II. Teil Fungi, 1937: 1—36; 39.

Aufzählung von Pilzen aus verschiedenen Teilen des Salzkammergutes mit besonderer Berücksichtigung von Steeg. Arbeiten aus der Botanischen Station in Hallstatt, Nr. 153, 1954, 9 pp. — Nr. 159, 1955, 6 pp.

Aufzählung von Flechten, die von Professor Dr. M. Eisentraut in Kamerun zwischen Jänner und April 1954 gesammelt wurden. Arbeiten aus der Botanischen Station in Hallstatt, Nr. 161, 1956, 2 pp.

Über das Vorkommen der Pilzgattung *Trichaster* im Salzburgerischen. Arb. Bot. Station in Hallstatt, Nr. 118.

Usneaceae in Rabenhorst Krypt. Fl. Vol. IX, 5. Abt. 4. Teil. Leipzig, Akad. Verlagsges. 1958—1960: 755 pp., 44 Textfig., 19 Taf.

Keissler, K. & Reehinger, K. Verzeichnis der im Orchideenherbar von Reichenbach fil. enthaltenen Sammlungen. Annal. Naturhist. Mus. Wien, XXX, 1916: 13—23.

Bohumil Němec (1873—1966).

Von Albert Pilát.

DSc. Korr. Mitglied der tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften.

Mit Porträt.

Alle, die unseren Akademiker Bohumil Němec kannten, wurden von der Nachricht seines am siebten April erfolgten Ablebens überrascht. Wohl hat er kaum einen Monat vorher seinen 93. Geburtstag gefeiert, aber noch im Vorjahre war er, als er in Brno (Brünn) das Symposium der Mendelisten eröffnete, in einer so guten Verfassung, dass niemand den anlässlich der Feiern seines 90. Geburtstages ausgesprochenen Wunsch für übertrieben gehalten hätte, man werde auch noch seinen 100sten Geburtstag feiern können.

Akademienmitglied Němec arbeitete wissenschaftlich nahezu bis zum letzten Augenblick, schrieb Bücher und Aufsätze, hielt Vorträge und zeigte ein lebhaftes Interesse für die Ereignisse des allgemeinen Lebens und für das, was in den botanischen und mykologischen Gesellschaften vor sich ging, denen er als Mitglied, einigen auch als Funktionär angehörte. So beteiligte er sich beispielsweise an allen Ausschusssitzungen der Tschechoslowakischen Gesellschaft für Mykologie, deren stellvertretender Vorsitzender er war. Schon seit seiner Jugend interessierte er sich nahezu für das ganze Gebiet der Biologie. Er war einer der wenigen vielseitigen Naturwissenschaftler unserer Zeit, die an Zahl leider ununterbrochen abnehmen, weil heutzutage die Forschung immer mehr in der Richtung einseitiger enger Spezialisierung fortschreitet. Alle Wissenssparten haben ein solches Wachstum entwickelt, dass nur ausnehmend geniale Köpfe heutzutage mehrere Wissensgebiete beherrschen und wissenschaftlich bearbeiten können. Akademienmitglied Němec gehört unter sie.

Er stammt aus Prasek bei Nový Bydžov, wo er am 12. März 1873 in einer Bauernfamilie geboren wurde. Das Gymnasium absolvierte er in Nový Bydžov und studierte dann Naturwissenschaften an der philosophischen Fakultät der Karlsuniversität zu Prag und in Jena. In Prag habilitierte er sich 1899 für Pflanzenanatomie und -physiologie. Nach vier Jahren wurde er ausserordentlicher und 1907 ordentlicher Professor der Pflanzenphysiologie und -anatomie. Vorlesungen hielt er bis zum Ausbruch des zweiten Weltkrieges. Nach dem Kriege hielt er im Alter von 72 Jahren einige Semester hindurch an der Komenský-Universität in Bratislava Vorlesungen.

Seine wissenschaftliche Laufbahn begann er als Schüler von Professor V e j d o v s k ý im zoologischen Institut der Karlsuniversität, wo er die allerneuesten mikroskopischen Arbeitsmethoden kennenlernte, die man damals im Rahmen der zoologischen Zytologie anwendete. Seine ersten wissenschaftlichen Arbeiten behandeln die wirbellosen Tiere (1895 und 1896). Glücklicherweise ging er bald auf das Gebiet der Botanik über, wobei er die in der Zoologie angewandten Mikroskopiermethoden an botanischem Material anwenden konnte. Das Ergebnis seiner Studien stellen einige sehr bedeutende wissenschaftliche Entdeckungen dar, die im Auslande Aufmerksamkeit erweckten, so dass er bereits in verhältnismässig jungem Alter für das Ausland ein sehr bekannter Wissenschaftler war. Es war dies vor allem seine Entdeckung statischer Organe in der Pflanzenzelle (1900) und eine Reihe weiterer bedeutender zytologischer Arbeiten. Lange Jahre befasste er sich mit dem Studium der Regenerationen bei den Pflanzen und mit experimenteller Morphologie. Seine Arbeiten „Das Problem der Befruchtungsvorgänge und andere zytologische Fragen“ und „Methoden zur Regeneration der Pflanzen“ waren sehr inhalts- und umfangreich. Sie wurden in Deutschland veröffentlicht.

Ausführlichere Berichte über das Leben und die Tätigkeit des Verstorbenen wurden anlässlich seines 50. Geburtstages in der Zeitschrift *Preslia* (2: 5—12) 1922 und zu seinem 60. Geburtstag ebendort (11: 3—10, 1932) veröffentlicht. In diesen Publikationen sind die Verzeichnisse seiner wissenschaftlichen Arbeiten bis zum Jahre 1932 veröffentlicht. Ein nahezu vollständiges Verzeichnis seiner Publikationen ist in der ersten Nummer des 5. Jahrganges der Zeitschrift *Biologia plantarum* veröffentlicht. Bis zum Jahre 1963 veröffentlichte der Verstorbene im ganzen 658 längere und kürzere wissenschaftliche Arbeiten.

Sehr bekannt sind seine Bücher, die für die breitere Öffentlichkeit bestimmt sind, beispielsweise „Das Leben der Pflanzen, I, II, 1941, ferner drei Bände, die er für das Sammelwerk *Rostlinopis* (Botanik) des Verlages *Aventinum* geschrieben hat, das vom Akademiemitglied S. Prát redigiert wurde (I. Teil: Einführung in die allgemeine Biologie, Úvod do všeobecné biologie, II.: Zellenlehre, Pflanzenanatomie, Nauka o buňce. Anatomie rostlin IV. 1 Wie wachsen Pflanzen, Jak rostou rostliny, 2.: Bewegung und Vermehrung der Pflanzen. Physiologische Pflanzenanatomie (Pohyby a rozmnožování rostlin. Fysiologická anatomie rostlin).

In den Jahren 1910 redigierte er die Zeitschrift *Živa* und 1923—1938 die Zeitschrift *Vesmír*. Für diese beiden Zeitschriften verfasste er eine grosse Zahl von Artikeln und Nachrichten, die vor allem in der Zeitschrift *Vesmír* den grösseren Teil des Inhaltes der einzelnen Nummern bilden.

Der Verstorbene hatte auch grosse Verdienste um die Gesellschaft des Nationalmuseums („Národní muzeum“), die in früheren Zeiten ein

untrennbarer Teil dieser ältesten tschechischen wissenschaftlichen Institution darstellte. Mitglied dieser Gesellschaft war er ununterbrochen vom Jahre 1903 an, also volle sechzig Jahre. Im Jahre 1910 wurde er zum Sekretär gewählt und erfüllte diese verantwortliche Funktion bis zum Ende des ersten Weltkrieges. Behindert durch andere dringende Aufgaben verzichtete Akademiemitglied Němec 1918 auf die Funktion des Sekretärs, blieb aber stellvertretender Vorsitzender und griff aktiv in die Verhandlung betreffs der Übernahme des Nationalmuseums durch die Landesverwaltung ein, zu der es 1935 kam. Bis zu seinem Tode war er Vorstand der Vereinigung für Naturschutz im Rahmen der Gesellschaft des Nationalmuseums (Sbor ochrany přírody při Společnosti Národního muzea). Er starb also als ihr ältestes Mitglied und überhaupt als ältester Förderer des Nationalmuseums. Ich kann nur die wichtigsten Momente seiner Lebensarbeit erwähnen, denn sie ist ausserordentlich umfangreich. Seine Entdeckungen greifen in eine ganze Reihe anderer Fächer über, denn Němec war ein sehr vielseitiger Wissenschaftler und biologischer Forscher, begabt mit einem bewundernswerten Gedächtnis, das ihn auch in den letzten Lebensjahren nicht verliess. Mindestens drei Generationen hatte er in seinem Erinnerungsvermögen verankert.

Von Ereignissen und Leuten, die er persönlich kannte, wusste er fesselnd zu erzählen, ob es sich um heimische oder fremde Forscher handelte. Er kannte sehr viele, denn er reiste gern. Noch im Mai 1965 hielt er sich in der Meeresbiologischen Station in Rovinje (Jugoslawien) auf, besuchte viele Kongresse. Auch kamen viele ausländische Forscher zu ihm nach Prag ins Institut und in die Wohnung. Bewunderswert war auch seine Kenntnis fremder Sprachen, die er noch in seinen neunziger Jahren gut zu gebrauchen vermochte. Zuletzt war dies auf dem X. internationalen Botanikerkongress in Edinburgh im August 1964 und beim Mendel-Symposium im August 1965 in Brünn der Fall, wo überall seine Lebensenergie bei weitaus jüngeren Forschern Bewunderung weckte.

Akademiemitglied Němec befasste sich ausser mit Pflanzenphysiologie, Zytologie und Anatomie auch mit Mykologie. Die Pilze interessierten ihn schon von Jugend auf, als er sie noch als Dorfbauernjunge in der Umgebung seines Heimatdorfes leidenschaftlich sammelte. Später kehrte er als Wissenschaftler zu ihnen zurück, das erstemal im Jahre 1904, als er seine erste mykologische Arbeit „Über die Mycorrhiza bei *Calypogeia trichomanis*“ veröffentlichte. Die übrigen Arbeiten folgten in den folgenden Jahren in verschiedenen zeitlichen Intervallen. Anfangs widmete er seine Aufmerksamkeit nur einigen parasitischen, niederen Pilzen, später befasste er sich auch mit der Erforschung höherer Pilze, über die er ausser einer Reihe wissenschaftlicher Abhandlungen auch zahlreiche populäre Artikel geschrieben hat. Nach dem ersten Weltkrieg veröffentlichte er auch einen photographischen Pilz-

atlas, zu dem er eigene Aufnahmen verwendete, die er gegen das Ende des ersten Weltkrieges gemacht hatte. Er war ein guter Photograph und makro- sowie mikrographische Aufnahmen für seine Arbeiten verfertigte er selbst. Er hat nicht geringe Verdienste daran, dass die Mykologie heutzutage bei uns so verbreitet ist, dass es bei uns zwei mykologische Gesellschaften gibt, eine wissenschaftliche und eine praktische und dass auch zwei mykologische Zeitschriften erscheinen, eine wissenschaftliche und eine populäre. In dieser Hinsicht ist die Mykologie in der ČSSR besser daran, als in manchen anderen, grösseren Staaten.

Bis zu seinem Tode war er stellvertretender Vorsitzender der Tschechoslowakischen wissenschaftlichen Gesellschaft für Mykologie, keineswegs nur dem Titel nach, wie man im Hinblick auf das hohe Alter des Verstorbenen hätte schliessen können, sondern er war im Gegenteil ein höchst aktives Mitglied, das bis in die allerletzte Zeit seines Lebens kaum bei einer Ausschussitzung fehlte.

Nie wich er populärer Tätigkeit aus und schon in seiner Jugend schrieb er die verschiedensten populären Artikel aus dem Bereich der Biologie, so dass er nicht nur den wissenschaftlichen Kreisen der ganzen Welt, sondern auch allen Naturfreunden bei uns bekannt war, denen er die Geheimnisse der Natur in so zugänglicher Weise enthüllte.

Im Laufe seines Lebens wurden ihm zahlreiche Ehrungen zuteil: die Ehrendokorate dreier Universitäten, die Ehrenmitgliedschaften zahlreicher Gesellschaften in Heimat und Ausland und dergleichen mehr. So war er unter anderem Ehrenmitglied der Akademie der Naturwissenschaften Leopoldina in Halle/Saale, deren Vertreter an seinem Sarge sprach.

Die vorliegende kurze Skizze des Lebens und der Arbeit des Akademiemitgliedes N ě m e c kann natürlich keineswegs seine ganze Tätigkeit erschöpfen, die nicht nur vielseitig, sondern vor allem auch sehr tief war. Das Ausmass der Arbeiten des Wissenschaftlers kann man aus den Publikationen abschätzen, die er veröffentlicht hat. Ihre Tiefe und Bedeutung wird man erst nach einem bestimmten Zeitabstand erfassen und wertschätzen können. Da er ein so hohes Alter erreichte, erlebte er im Alter vielfach die Anerkennung mancher seiner Arbeiten, die er in der Jugend abgefasst hatte und in denen er den damaligen Stand des Wissens in den betreffenden Fachgebieten um einige Jahrzehnte überflügelte. Und das ist meiner Meinung nach die schönste Anerkennung, die ein Wissenschaftler erlangen kann!

Verzeichnis der wichtigsten wissenschaftlichen
Arbeiten von Professor Bohumil Němec.

- 1895 O novém Diplopodu z rodu *Strongylosoma*. — Věstn. Král. Č. Spol. N. Tř. II. 1895 (12): 1—6, 1895.
O ectoparasitech Ligidia. — Věst. Král. Č. Spol. N. II. tř. 1895 (32): 1—13, 1895.
O nových českých Diplopodech. — Věstn. Král. Č. Spol. II. tř. 1895 (33): 1—8, 1895.
Studie o Isopodech. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1895 (45): 1—8, 1895.
- 1896 Zur Kenntnis der Diplopoden Böhmens. — Věstn. Král. Č. N. tř. 1896 (41): 1—8, 1896.
Zur Kenntnis des peripheren Nervensystems einiger Crustaceen. — Anat. Anz. 12: 434—438, 1896.
Über Excretionsorgane und Geschlechtsverhältnisse einiger Isopoden. — Zool. Anz. 19: 1—5, 1896.
Studie o Isopodech. II. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. 1896 (25): 1—55, 1896.
- 1897 Über die Struktur der Diplopodeneier. — Anat. Anz. 13: 309—312, 1897.
Über einige Arthropoden der Umgebung von Triest. — Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. in Wien 1897: 1—7, 1897.
Cytologická pozorování na vegetačních vrcholech rostlin. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1897 (33): 1—26, 1897.
- 1898 Über abnorme Kernteilungen in der Wurzelspitze von *Allium cepa*. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1898 (4): 1—10, 1898.
Über den Pollen der petaloiden Antheren von *Hyacinthus orientalis* L. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 5. 5: 17—23, 1898.
Über die Ausbildung der achromatischen Kernteilungsfigur in vegetativen und Fortpflanzungsgewebe der höheren Pflanzen. Bot. Cbl. 74 (19): 1—4, 1889.
Über das Centrosoma der tierischen Zellen und homodyname Organe bei den Pflanzen. — Anat. Anz. 14: 569—580, 1898.
O vztazích mezi vzrůstem a geotropickým zakřivením kořenů. Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1898 (32): 1—18, 1898.
- 1899 Über den Einfluss niedriger Temperaturen auf meristematisches Gewebe. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1899 (12): 1—9, 1899.
Über Ausgabe ungelöster Körperchen in hautumkleideten Zellen. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1899 (42): 1—15, 1899.
Zur Physiologie der Kern- und Zellteilung. — Bot. Cbl. 77 (20): 241—251, 1899.
Die Mykorrhiza einiger Lebermoose. — Ber. dtsch. bot. Ges. 17: 311—317, 1899.
Über die karyokinetische Kerntheilung in der Wurzelspitze von *Allium cepa*. — Jb. wiss. Bor. 33: 313—336, 1899.
Über Kern- und Zellteilung bei *Solanum tuberosum*. — Flora 86: 214—240, 1899.
Příspěvky k fyziologii a morfologii rostlinné buňky. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1899 (9): 1—64, 1899.
- 1900 Über experimentell erzielte Neubildung von Vacuolen in hautumkleideten Zellen. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1900 (5): 1—8, 1900.
Über die Art der Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen. — Ber. dtsch. bot. Ges. 18: 241—245, 1900.

- Neue zytologische Untersuchungen. — Fünfstücks. Beitr. wiss. Bot. 4: 1—92, 1900.
- Studie o dráždivosti rostlinné plasmy. (Šíření se podráždění a vodivé dráhy.) — Spisy poctěné jubilejní cenou Král. Č. Spol. N. č. 11: 1—70, Praha 1900.
- 1901 Über schuppenförmige Bildungen an den Wurzeln von *Cardamine amara*. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1901 (6): 1—14, 1901.
- Über zentrosomenähnliche Gebilde in vegetativen Zellen der Gefäßpflanzen. — Ber. dtsh. bot. Ges. 19: 301—310, 1901.
- Über das Plagiotropwerden orthotroper Wurzeln. — Ber. dtsh. bot. Ges. 19: 310—313, 1901.
- Über die Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen. — Jb. wiss. Bot. 36: 80—178, 1901.
- Die Bedeutung der fibrillaren Strukturen bei den Pflanzen. — Bot. Cbl. 21: 529—538, 1901.
- Pokroky anatomie a fysiologie rostlin v letech 1899—1900. — Věstn. Č. Akad. 10: 81—99, 148 až 165, 239—258, 365—381, 473—489, 1901.
- Der Wundreiz und die geotropische Krümmungsfähigkeit der Wurzeln. — Fünfstücks Beitr. wiss. Bot. 4: 186—217, 1901.
- Die Reizleitung und die reizleitenden Strukturen bei den Pflanzen. — G. Fischer, pp. 1—153. Jena 1901.
- Zur Phylogenie einiger Diplopodenfamilien. — Zool. Anz. 24: 201—206, 1901.
- O smyslové a reflektivní činnosti rostlin. — Nákl. Král. Č. Spol. N., pp. 1—55, Praha 1901.
- 1902 Über ungeschlechtliche Kernverschmelzungen. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1902 (59): 1—6, 1902.
- Die Perzeption des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen. — Ber. dtsh. bot. Ges. 20: 339—354, 1902.
- Nynější stav mechanické theorie o postavení listů. — Věstn. Č. Akad. II: 169—192, 1902.
- Anatomie a fysiologie rostlin v. r. 1901. — Věstn. Č. Akad. II: 238—253, 374—390, 469—501, 1902.
- Experimentální studie o symetrii složených listů. — Rozpr. II. tř. Č. Akad. 11 (32): 1—22, 1902.
- Elektrokultura. — Ziva XII: 289—294, 1902.
- 1903 Über die Folgen einer Symmetriestörung bei zusammengesetzten Blättern. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 7: 195—216, 1903.
- Über ungeschlechtliche Kernverschmelzungen. II. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1903 (27): 1—9, 1903.
- Über ungeschlechtliche Kernverschmelzungen III. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1903 (42): 1—11, 1903.
- L. J. Č e l a k o v s k ý. — Ber. dtsh. bot. Ges. 21: General-Versammlung der dtsh. bot. Ges. I. Teil: 9—23, 1903.
- Nové zprávy o amitotickém dělení jádra buněčného. Věstn. Č. Akad. 12: 1—16, 1903.
- O vlivu mechanických faktorů na vývoj listu. Rozpr. II. tř. Č. Akad. 12 (19): 1—15, 1903.
- O mykorrhize jätrovky *Calypogeia trichomanis*. — Rozpr. II. Č. Akad. 12 (42): 1—16, 1903.
- 1904 Über den Einfluss der mechanischen Faktoren auf die Blattstellung. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 7: 65—79, 1904.
- Über ungeschlechtliche Kernverschmelzungen. IV. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1904 (13): 1—14, 1904.

- Einiges über den Geotropismus der Wurzeln. — Beih. bot. Cbl. 17: 45—60, 1904.
- Die Induktion der Dorsiventralität bei einigen Moosen. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 9 (1): 126—130, 1904.
- Über den Einfluss des Lichtes auf die Blattstellung bei *Vaccinium myrtillus*. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 9 (2): 16—24, 1904.
- Die Stärkescheide der Cucurbitaceen. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 9 (2): 122—134, 1904.
- Über die Mycorrhiza bei *Calypogeia trichomanis*. — Beih. bot. Cbl. 16: 253—268, 1904.
- Einwirkung des Chloralhydrats auf die Kern- und Zellteilung. — Jb. wiss. Bot. 39: 645—730, 1904.
- Biologie (oekologie) rostlinná v letech 1899—1903. — Věstn. Č. Akad. 13: 657—669, 781—893, 1904.
- Úkoly rostlinné fyziologie. — Almanach České Akad. 15: 169—190, 1904.
- 1905 Über Regenerationserscheinungen an angeschnittenen Wurzelspitzen. Vorl. Mitt. — Ber. dtsh. bot. Ges. 23: 113—120, 1905.
- Studien über die Regeneration. — Bornträger, pp. 1—387, Berlin 1905.
- 1906 Über die Bedeutung der Chromosomenzahl. Vrl. Mitt. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 11: 86—89, 1906.
- Die Induktion der Dorsiventralität bei einigen Moosen. II. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 11: 90—96, 1906.
- Die heliotropische Orientation des Thallus von *Peltigera aphthosa* (L.) Hoffm. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 11: 123—127, 1906.
- Die Symmetrieverhältnisse und Wachstumsrichtungen einiger Laubmoose. — Jb. wiss. Bot. 43: 501—579, 1906.
- Über inverse Tinction. — Ber. dtsh. bot. Ges. 24: 528—531, 1906.
- 1907 Weitere Untersuchungen über die Regeneration. I. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 12: 210—232, 1907.
- Anatomie a fyziologie rostlin. — Nákl. Č. Akad. pp. 1—654, Praha 1907.
- Vztahy rostlin k nvějšímu světu. — Sbíрка přednášek a rozprav, ser. 5, č. 2, Otto, pp. 1—239, Praha 1907.
- 1908 Über die Natur des Bakterienprotoplasmas. — Ber. dtsh. bot. Ges. 26 a: 809—812, 1908.
- Dějiny nejdůležitějších rostlin kulturních. — Dědictví Komenského, sv. 84, pp. 1—138, Praha 1908.
- Einige Regenerationsversuche an *Taraxacum*-Wurzeln. — Wiener-Festschrift, pp. 207—215, Wien 1908.
- 1909 Zur Mikrochemie der Chromosomen. — Ber. dtsh. bot. Ges. 27: 43—47, 1909.
- Další studie o regeneraci. II. — Rozpr. II. tř. Č. Akad. 18 (31): 1—5, 1909.
- 1910 Über die Kernteilung bei *Cladophora*. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 15: 50—54, 1910.
- Über die Degeneration der Zellkerne. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 15: 126—132, 1910.
- Der Geotropismus entstärkter Wurzeln. — Ber. dtsh. bot. Ges. 28: 107—112, 1910.
- Das Problem der Befruchtungsvorgänge und andere zytologische Fragen. — Bornträger, pp. 1—532, Berlin 1910.
- Über das Schicksal der syndiploiden Kerne und Zellen. — Ber. dtsh. bot. Ges. 28: 113—115, 1910.
- 1911 Zur Kenntnis der niederen Pilze. I. Eine neue Chytridiacee. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 16: 67—84, 1911.

- Zur Kenntnis der niederen Pilze. II. Die Haustorien von *Uromyces Betae* Pers. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 16: 118—127, 1911.
- Zur Kenntnis der niederen Pilze. III. *Olpidium Salicorniae* n. sp. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 16: 85—117, 1911.
- Weitere Untersuchungen über die Regeneration. III. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 16: 85—117, 1911.
- Weitere Untersuchungen über die Regeneration. IV. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 16: 238—286, 1911.
- Über die Nematodenkrankheit der Zuckerrübe. — Z. Pflkrank. 21: 1—10, 1911.
- Über eine neue in den Wurzeln der Zuckerrübe parasitierende Chytridiazee. — Oesterr.-Ung. Z. Zuckerindustrie Landw. 40: 1—3, 1911.
- Über eine Chytridiazee der Zuckerrübe. — Ber. dtsh. bot. Ges. 29: 48—50, 1911.
- 1912 Zur Kenntnis der niederen Pilze. IV. *Olpidium Brassicae* Wor. und zwei neue *Entophlyctis*-Arten. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 17: 16—25, 1912.
- Über die Befruchtung bei *Gagea*. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 17: 160—176, 1912.
- 1913 Zur Kenntnis der niederen Pilze. V. Über die Gattung *Anisomyza Plantaginis*. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 17: 18—31, 1913.
- Zur Kenntnis der niederen Pilze. VI. Eine neue Saprolegniazee. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 18: 32—43, 1913.
- 1916 Über die Bakterienknöllchen von *Ornithopus sativus*. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 20: 191—202, 1916.
- O hálce roztoče *Eriophyes Thomasi*. — Rozpr. II. tř. Č. Akad. 25 (60): 1—11, 1916.
- Stáří a smrt. — Česká Revue 10: 577—586, 1916; 663—671, 1917.
- 1917 Einiges über zentrifugierte Pflanzenzellen. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 21: 93—104, 1917.
- K. K r u i s. — Česká Revue 11: 314—315, 1917—1918.
- O hálce roztoče *Eriophyes Padi*. — Rozpr. II. tř. Č. Akad. 26 (1): 1—12, 1917.
- Další zprávy o hálkách roztočů. — Rozpr. II. tř. Č. Akad. 26 (9): 1—13, 1917.
- 1918 Antonín Hansg irg. — Almanach Č. Akad. 28: 85—89, 1918.
- Museum království českého. — Národní čítanka, pp. 243—248, Praha 1918.
- Prešla Purkyně. — Národní čítanka, pp. 472—480, Praha 1918.
- & F. Smotlacha: Fotografický atlas hub. — Praha 1918.
- & A. F. Mužík: Přejde jaro. — Knihovna Osení, sv. 65; 1—90, 1918.
- 1921 Všeobecná botanika. Se zvláštním zřetelem k anatomii rostlin (litogr. předn.). — Přírodověd. Klub v Praze, pp. 1—94, 1921.
- Úvod do všeobecné biologie. — Anatomie rostlin, pp. 1—103, Praha 1921.
- Fysiologie rostlin, pp. 1—112, Praha 1921.
- O hálkách roztočů. — Rozpr. II. tř. Č. Akad. 30 (11): 1—4, 1921.
- O hálkách hádátka Heterodera radicicola na cukrovce. — Rozpr. II. tř. Č. Akad. 30 (46): 1—4, 1921.
- O pohlavnosti u *Olpidium brassicae*. — Sborn. Klubu Přírodověd. 1921: 1—2, 1922.
- 1923 Mendelův význam v biologii. Věda Přírodní 4: 3—8, 1923.
- Zúrodnění u *Gagea bohemica* (Fecondation in *Gagea bohemica*). Věstn. Král. Č. Spol. N. II. tř. 1923: 1—8, 1923.
- O potomstvu pražských samičích Jehlancových topolů. Über die Nach-

- kommen einer weiblichen Pyramidenpappel. — *Studia Mendeliana*, pp. 1—7, Brno 1923.
- Methoden zum Studium der Regeneration der Pflanzen. — *Abderhandels Handb. d. biol. Arbeitsmeth.* XI, 2: 801—838, 1923.
- 1924 Untersuchungen über Eriophyidengallen. — *Stud. Plant. Physiol. Lab. Charles Univ.* 2: 47—94, 1924.
- Über Regeneration bei *Stypocaulon*. — *Mem. Publ. 100th Birthday of G. J. Mendel.* pp. 329—334, 1924.
- Dispersion des spores chez quelques Hymenomycetes. — *Bull. Internat. Acad. Sci. Boh.* 1924: 1—3, 1924.
- 1925 Einiges über die Dorsiventralität der Fruchtkörper von Pilzen. — *Sudt. Plant. Physiol. Lab. Charles Univ.* 3: 89—97, 1925.
- Einige Beobachtungen über die Regeneration bei *Collybia tuberosa*. — *Stud. Plant. Physiol. Lab. Charles Univ.* 3: 89—97, 1925.
- Regenerationserscheinungen an *Lenzites sepiaria* W. — *Stud. Plant. Physiol. Lab. Charles Univ.* 3: 103—105, 1925.
- Gli studi di biologia in Cecoslovacchia. — “*La Cecoslovacchia*”, pp. 1—6, Roma 1925.
- Regenerace u *Stypocaulon*. — *Mem. Vol. in honour of the 100th Birthday of J. G. Mendel (Czechoslovak eugenical Society in Prague)* 1925.
- 1926 Multipolare Teilungsfiguren und vegetative Chromosomen-Reduktion. — *Biologia Generalis* 2: 96—103, 1926.
- Rostlinná biologie. — *Nová encyklop. přír. věd. Čes. Akad.* pp. 1—201, Praha 1926.
- Basidie na třeni hřibovitých hub. Basidia on the stem of *Boletineae*. — *Preslia* 4: 30—36, 1926.
- 1927 Über die Beschaffenheit der achromatischen Teilungsfig. — *Arch. Exper. Zellforsch.* 5: 77—82.
- 1928 Über Pflanzentumoren. — *Arch. Exper. Zellforsch.* 6: 172—177, 1928.
- Bakterien in den Fruchtkörpern einiger Ascomyceten. — *Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II.* 1928 (10): 1—11, 1929.
- Vliv chloralisace na polaritu kořenů pampelišky. The action of chloralization upon the polarity in the roots of *Taraxacum*. — *Preslia* 6: 38—41, 1928.
- Immunita u rostlin. — *Rozpr. II. tř. Čes. Akad.* 38 (14): 1—7, 1928.
- 1929 Multipolare Teilungen in chloralisierten Wurzeln. — *Věstn. Král. Č. Spol. tř. II.* 1929 (4): 1—7, 1930.
- Tumoren an den Wurzeln der Pflaumen. — *Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II.* 1929 (5): 1—12, 1930.
- Über den Einfluss der Bakterien auf die Entwicklung des pflanzlichen Kallus. — *Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II.* 1929 (6): 1—17, 1930.
- Über die Sporenbildung bei *Hydnotria tulasnei*. — *Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II.* 1929 (8): 1—9, 1930.
- Über den Einfluss des Nikotins auf sich teilende Zellen. — *Protoplasma* 7: 99—105, 1929.
- Über Struktur und Aggregatzustand des Zellkernes. — *Protoplasma* 7: 423—443, 1929.
- The mechanism of mitotic division. — *Proc. Intern. Congr. Plant. Sciences*, 1: 243—249, Ithaca N. Y. 1929.
- Mixoploidní rostliny. — *Věstn. VI. sjezdu čs. přír. lék. a inž. III.* Praha 1923/29: 96—97, 1929.
- Úvod do všeobecné biologie. — *Rostlinopis I., Aventinum.* pp. 1—192, Praha 1929.

- 1930 Genetics and Cytology. — Proc. 5th Intern. Bot. Congr., p. 233—234, Cambridge 1930.
 Bakterielle Wuchsstoffe. — Ber. dtsh. bot. Ges. 48: 72—74, 1930.
 Nauka o buňce. Anatomie rostlin. — Rostlinopis 2. Aventinum, pp. 1—705, Praha 1930.
- 1931 Über Mixoploidie bei *Allium coeruleum*. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 1931: 1—10, 1931.
Jaraiia salicis. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1931; Stud. Plant. Physiol. Lab. Charles Univ. 4: 1—21, 1931.
Orobanche hederæ auf isolierten Efeublättern. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1931; Stud. Plant. Physiol. Lab. Charles Univ. 4: 1—20, 1931.
 Obliterace asků u tuberacei. — Sborn. Přír. Spol. v Mor. Ostravě 1930/31: 73—84, 1931.
 Botanika v Čechách. — Vývoj české přírodovědy. pp. 95—127, Praha 1931.
 Poznámky k zúrodnění u *Gagea lutea*. — Preslia 10: 104—110, 1931.
 Poznámky o analogiích rostlin. Étude des analogies des plantes. — Véd. práce rus. lid. univ. 4: 243—253, Praha 1931.
 Vliv bakterií na vzrůst rostlin. — C. R. IIIme Congr. Bot. Slaves. p. 22, Warszawa 1931.
- 1932 Über die Gallen von *Heterodera schachtii* auf der Zuckerrübe. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1932; Stud. Plant Physiol. Lab. Charles Univ. 4 (2): 1—14, 1932.
 Die Wurzelbildung an den bakteriellen Pflanzentumoren. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1932; Stud. Plant Physiol. Lab. Charles Univ. 4 (2): 1—6, 1932.
 Die Brandbeulen von *Ustilago maydis*. — Věstn. Král. Č. Spol. tř. II. 1932; Stud. Plant Physiol. Lab. Charles Univ. 4 (2): 1—22, 1932.
 Über Bakteriensymbiose bei *Ardisia crispa*. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1932; Stud. Plant. Physiol. Lab. Charles Univ. 4 (2): 1—22, 1932.
 G o e t h e jako přírodozpytec. — Velmír 10: 169—174, 1932.
 G o e t h e jako člověk. — Nár. Listy 20. 3. 1932.
- 1933 J u l i u s S a c h s v Praze. — Věstn. ČAZ 9: 159—164, 1933.
 Die Botanik in Böhmen im 19. Jahrhundert. — Prager Rundschau 3: 140—150, 1933.
 Die tschechoslowakische Botanik. — Prager Rundschau 3: 218—224, 1933.
- 1934 Ernährung, Organogene und Regeneration. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II, 1934 (7): 1—34, 1935.
 Heterofyllie a heterotropie břečtanu. — Rozpr. II. tř. Č. Akad. 44 (1): 1—17, 1934.
 Über Heterophyllie und Heterotropie bei *Hedera helix*. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 1934: 1—15, 1934.
 Holz aus Moorbauten bei Franzensbad. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 1934: 1—3, 1934.
 B. N ě m e c & J. B a b i č k a: Chlorosa rostlin způsobená kobaltem. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1934 (19): 1—28, 1935.
- 1935 Gold in *Zea mays*. — Ber. dtsh. bot. Ges. 53: 560—562, 1935.
 Über Frucht und Samenansatz bei *Lilium candidum* L. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1935 (11): 1—16, 1936.
 Wundkompensation und Transplantation bei einigen Polyporazeen. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 1935: 8—17, 1935.

- Jan Ev. Purkyně a jeho akademie. — Biol. Listy 20: 137—140, 1935.
- 1936 Regeneration und Dorsiventralität bei *Daedalea*. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 1936: 167—180, 1936.
- Über einige seltenere Elemente in der Asche von *Polyporus fomentarius* und seiner Wirtshölzer. — Ber. dtsh. bot. Ges. 54: 276—278, 1936.
- Abnormality a organogeny u rostlin. — Čas. Nár. Musea 110: 86—91, 1936.
- & J. Babička & A. Oborský: Výskyt zlata v přesličkách *Equisetum palustre* a *E. arvense*. — Rozpr. II. tř. Č. Akad. 46 (1): 1—8, 1946.
- & J. Babička & A. Oborský: Über das Vorkommen von Gold in den Schachtelhalmen *E. palustre* u. *E. arvense*. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 1936: 1—7, 1936.
- & J. Babička & A. Oborský: Weitere Aschenanalysen einiger Pflanzen von goldführenden Standorten. — Bull. Acad. Sci. Boh. 1936: 104—111, 1936.
- 1937 Über Kapsel- und Samenbildung bei *Lilium candidum*. — Cytologia, Fujii Jubil. Vol.: 329—332, 1937.
- & J. Babička & I. Smolař: Spektroskopische und chemische Untersuchungen über Gold in den Pflanzen. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 1937: 40—45, 1937.
- & J. Babička & A. Oborský: Gold im Körper einiger Säugetiere. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1937 (18): 1—5, 1937.
- Duše rostlin. — Čsl. čtenář. pp. 1—240, Praha 1937.
- 1938 Dichotomie bei den Tannen. — Příroda 31: 247—249, 1938.
- & J. Babička: Gold in einigen Pilzen. — Chron. Bot. 4—12, 1938.
- 1939 Die regressiven Vorgänge in der Pflanzenzelle. — Rel. del IV. Congr. Intern. di patol. compar., 1: 445—457, Roma 1939.
- Zelené království. — Věda všem 9. Unie, pp. 1—153, Praha 1939. O původu a vývoji života. — Za vzděláním 65: 1—36, Praha 1939.
- 1940 Georg J. Mendel. Co daly naše země Evropě a lidstvu. p. 89, Praha 1940.
- Adam Zalužanský ze Zálužan. Co daly naše země Evropě a lidstvu. p. 153, Praha 1940.
- 1941 Život rostlin. — Sfinx. pp. 1—802, Praha 1941.
- Jan Svatopluk Presl. — Vesmír 20: 80—82, 1941.
- Jan Ev. Purkyně. České postavy sv. 3: 107—130, 1941.
- 1943 Stabilita stromů. — Rozpr. II. tř. Č. Akad. 53 (29): 1—15, 1943.
- Jak rostou rostliny. Rostlinopis IV. 1. Vilímek, pp. 1—334, Praha 1943.
- 1944 Die Stabilitätskrümmungen der Bäume. — Bull. Internat. Acad. Sci. Boh. 44 (1943): 377—386, 1944.
- Zlato v tělech živočišných. — Rozpr. II. tř. Č. Akad. 54 (13): 1—6, 1944.
- Rozmnožování a pohyby rostlin. Fysiologická anatomie rostlin. — Rostlinopis IV. 2. Vilímek. pp. 1—502, Praha 1944.
- 1945 & S. Prát & J. Kořínek: Učebnice anatomie a fyziologie rostlin pro farmaceuty a přírodopisce. — Melantrich. pp. 1—558, Praha 1945.
- 1947 Ti, z jejichž studnice moudrosti čerpáme. Řehoř Jan Mendel, Hugo de Vries, Arnošt Silva Tarouca, Vilmorin a Carolus Clusius. — Rádc. práce 1 (1): 10; (3): 34—35; (4): 26, 1947.
- 1948 & L. Pastýrik: Všeobecná botanika I. pp. 1—460, Bratislava 1948. Kořeny. — Rádc. práce 2 (3): 99, 1948.
- & S. Prát & J. Kořínek: Učebnice anatomie a fyziologie rostlin pro farmaceuty a přírodopisce. — 2. vyd. Lék. nakl. pp. 1—525. Praha 1949.

- & L. Pastýrik: Všeobecná botanika II. Fyziologie. pp. 1—637, Bratislava 1949.
- Vývoj výtrusů bělolanýže (*Choiromyces gibbosus* Dicks.). The development of spores in *Choiromyces gibbosus*. — Věstn. Král. Č. Spol. N. tř. II. 1949 (3): 1—5, 1950.
- 1953 K materialismu v české biologii. — Čs. Biologie 2: 115—120, 1953.
- 1954 Nové výzkumy o mykorrhize. — Čas. Čes. Houbařů 31: 129—130, 1954.
- Jan Ev. Purkyně (Životopis k výstavě J. Ev. Purkyně v pavilonu Myslbek). Praha 1954.
- Akademik Josef Podpěra. — Věstn. ČSAV 63: 116—120, 1954.
- Objevitelský genius J. E. Purkyně. — Lid. Demokracie 28. 7. 1954.
- 1955 Dějiny ovocnictví. — Nakl. ČSAV. pp. 1—277, Praha 1955.
- Deset let Československé botaniky. — Preslia 27: 113—123, 1955.
- Úvodní slovo Psotníčková J.: Jan Ev. Purkyně. pp. 1—47 (9—10), Praha 1955.
- & O. Matoušek: Jan Evangelista Purkyně, badatel-národní buditel. — ČSAV, pp. 205, Praha 1955.
- Předmluva v Ferkl. Z.: Teplotní změny ve stromech. — ČSAV. pp. 149 (5). Praha 1955.
- 1956 & L. Pastýrik: Všeobecná botanika. II. vyd. Vydav. SAV, pp. 1—858. Bratislava 1956.
- Rozprovanie o stromoch a lesoch. Osveta, pp. 1—233, Martin 1956.
- Zhodnocení konference pracovníků v oboru fotosyntesy. — Čs. Biologie 5: 381—382, 1956.
- 1957 Karel Linné. — Vesmír 36: 167—169, 1957.
- G. L. L. Buffon. — Vesmír 36: 313, 1957.
- Karel Linné. — Preslia 29: 412—415, 1957.
- 1958 & L. Pastýrik a M. Luxová: Jak žije ovocný strom. — Nakl. ČSAV, pp. 1—157, Praha 1958.
- Linnéova Philosophia botanica. — Biologia 13: 475—478, 1958.
- & I. Klásterský & M. Deyl: Ph. M. Opiz und seine Bedeutung f. d. Pflanzentaxonomie. — Nakl. ČSAV. pp. 9—12, Praha 1958.
- Josef Edvard Proche. — Živa 6: 161—163, 1958.
- In Jena vor 60 Jahren. — Wissensch. Zeitschr. d. Friedrich-Schiller Univ. Jena 7: 495—498, 1958.
- 1959 Darwin a stvoření. — Přír. vědy ve škole: 9: 11—17, 1959.
- Charles Darwin. — Vesmír 38: 38—42, 1959.
- Biologie na Karlově universitě před 65 lety. — Vesmír 38: 201—203, 239—241, 1959.
- Experimentální botanika. — Biológia 14: 472—473, 1959.
- 1960 Od F. šafařika k J. Heyrovskému. — Vesmír 39: 53—54, 1960.
- 1961 Über mixploide Wurzelspitzen. — Biol. Plant. 3: 253—264, 1961.
- Věda a pokrok. — Vesmír 40: 163—166, 1961.
- 1962 Über die Teilungsfähigkeit polyploider Zellen und die Restitution der mixploiden Wurzelspitzen. — Biol. Plant. 4: 161—169, 1962.
- & Mitarbeiter: Botanická mikrotechnika. — Nakl. ČSAV. pp. 1—484. Praha 1962.
- Anlage und Entwicklung mixploidier Seitenwurzeln. — Biol. Plant. 4: 261—268, 1962.
- 1965 Mendelovy objevy a Mendelova doba. — Živa 13, 161—162, 1965.
- Rozvoj botaniky v Indii. — Živa 13, 217, 1965.

Notes on some Indian Ustilaginae-IX.

By M. J. Thirumalachar & M. S. Pavgi.

(Hindustan Antibiotics, Pimpri, Poona & Banaras Hindu University)
India.

With Plates I—II.

1. *Farysia olivacea* (DC.) Sydow in Ann. Mycol. 17: 41, 1919, Mundkur and Thirumalachar in Ustilaginales of India, Commonwealth Mycol. Inst. pp. 8—9, 1952.

Sori infecting the ovaries, completely destroying them and forming globoid-round bodies containing blackish brown, semi-agglutinated spore mass and elators enclosed by the outer glumes, 2 to 2.5 mm \times 1.5 to 2 mm. Spore masses formed between the sterile elators. Spores globose-subglobose, oval, occasionally irregular in shape, pale cinnamon brown and measuring 5.7 to 8.6 μ in diameter with a mean of 7.12 μ . Episporium thick and ornamented with minute short scaly processes. Elators numerous, deep brown, multicellular, long and simple.

In the ovaries of *Carex condensata* Nees in the Upper Indus Valley, North Western Himalayas; October, 1894. Leg. J. S. Gamble (Figs. 1 to 3).

The material collected in India by Gamble was traced in the Mycological Herbarium Forest Research Institute, Dehra Dun, wherein the entire collection was perhaps deposited by him. A portion of it became available for examination to the authors through the kindness of Dr. K. Bagchee, Mycologist, Dehra Dun. The structure and organization of the sorus precisely conform to the description of *Farysia* by Thirumalachar (2).

2. *Melanopsichium pennsylvanicum* Hirschh. var. *bessyanum* Zundel, Mycologia 35: 183, 1943.

Sori in the stems and pedicels forming dark brown irregular lobes, often coalescent becoming spindle shaped to a length of several inches; each lobe 10 to 15 mm long, 8 to 10 mm broad; sorus internal in lysigenous cavities containing a shiny black firmly agglutinated spore mass, often mixed with the host tissue. Spores light cinnamon brown, subspherical, globose-subglobose to ovoid, often irregular in shape, measuring 9 to 14.5 μ in diameter with a mean of 10 μ . Episporium medium thick and finely but distinctly punctate.

In the stems and pedicels of *Polygonum glabrum* Willd. at Khandala

on 12 August, 1954, Leg. M. J. Thirumalachar, No. 1233 (Figs. 4 to 7). This is the first record of this fungus in India.

3. *Sorosporium heteropogonicola* Mundkur & Thirumalachar in Mycol. paper, Commonwealth Mycol. Inst. No. 40, p. 5, 1951.

In the ovaries of *Cymbopogon caesium* Stapf at Parasnath, Bihar; December, 1952. Leg. H. C. Govindu, No. 1234. (Figs. 8 and 9).

4. *Sorosporium semisagittatum* sp. nov.

Sori ovariicolous, infecting only few spikelets in a panicle, forming elongate greyish-brown fusoid bodies, 4 to 5 mm \times 1.5 to 2 mm in dimensions, half enclosed by the glumes; pinkish false membrane rupturing irregularly at maturity releasing dusty brownish black spore mass and a fine, simple columella. Spore balls irregular, semipermanent and opaque. Spores dark brown, subglobose, mostly polyhedral with depressed surfaces, 9 to 13.5 μ in diameter with a mean of 11.7 μ . Epispore thick and finely verrucose. Inner sterile cells rather few in number, usually in groups of 6 to 12, hyaline to tinged yellowish, globoid, thin-walled, smooth and measuring 6 to 10.5 μ in diameter. The smut resembles to some extent *Sorosporium polycarpum* Syd. which is also ovariicolous, developing semipermanent spore balls on *Ischaemum pectinatum* Trin. in Australia. However, the spores of this are 4—5 to 7 μ in diameter and much smaller than the one under study in which they are 9—13 μ .

In the ovaries of *Ischaemum semisagittatum* Roxb. at Khandala, Poona; 14 November, 1954. Leg. M. J. Thirumalachar, No. 1235. (Type) (Figs. 10 & 11).

Sori ovariicoli, glumis semitecti, nonnullas paniculi spiculas tantum occupantes, fusoidei, griseo-brunnei, 4—5 \times 1.5—2 mm, membrana falsa roseola, in maturitate irregulariter disrupta, massam fusco-nigram, pulverulentam et columellam tenuissimam ostendentes; sporarum glomeruli irregulares, opaci, mox dilabentes; sporae subglobosae, saepe polygoniae, angulosae, in superficie depressae, 9—13.5 μ , plerumque ca. 11.7 μ diam.; episporio crassiusculo et minutissime verruculoso; cellulae interiores plerumque 6—12 glomeratae, hyalinae vel flavescentes, globosae, tenuiter tunicatae, leves, 6—10.5 diam.

5. *Sorosporium turneri* McAlpine in Smuts of Australia, p. 185, 1910.

In the ovaries of *Eragrostiella bifaria* Forsk. at Ganeshkhind, Poona; 10 October 1954. Leg. M. J. Thirumalachar, No. 1236.

This smut has been earlier collected by the authors at Majhgawan, M. P., on *Eragrostis* sp. (1). The present collection forms a new host for the smut species.

6. *Sorosporium lophopogonis* sp. nov.

Sori destroying the panicle completely, forming long, narrow bodies, 1.5 to 4 cm long and upto 1.5 mm broad, partially enclosed by the leaf sheath, covered by a pale yellowish false membrane, which flakes away exposing the brownish black dusty spore mass and a long fine, simple or branched whiplike columella. Spore balls semipermanent, oval to irregularly rectangular, opaque, brown, 60 to $78 \mu \times 45$ to 75μ in dimensions. Spores globose to subglobose, oval, dark cinnamon brown, 9.8 to 13.5μ in diameter with a mean of 11.5μ . Epispore thick and finely echinulate on the free side. Sterile spores of the core not abundant, globose to oval, hyaline to pale yellowish, smooth, thin walled and measuring 9 to 12μ in diameter. Sterile cells of the membrane hyaline, mostly rectangular, thin walled and 6 to 13μ in diameter.

In the inflorescence of *Lophopogon tridentatus* Hack. at Pimpri, Poona; October, 1954. Leg. M. J. Thirumalachar. No. 1237 (Type). (Figs. 12 and 13).

Sori inflorescentiam omnino destruentes, 1.5—4 cm longi sed usque ad 1.5 mm tantum lati, vagina folii partim inclusi, membrana falsa pallide luteola, in maturitate glebuloze dilabente tecti, tunc sporarum massam fusco-nigram pulverulentam et columellam tenuissimam simplicem vel flagelliformiter ramulosam ostendentes; sporarum globuli mox dilabentes, ovoidei vel irregulariter rectanguli, opaci, brunnei, $60-78 \times 45-75 \mu$; sporae globosae, subglobosae vel ovoideae, obscure cinnamomeae, $9.8-13.5 \mu$, plerumque ca. 11.5μ diam.; episporio crassiusculo, in superficie libera minutissime echinulato; sporae interiores steriles paucae, globosae vel ovoideae, hyalinae vel flavescentes, leves, tenuiter tunicatae, $9-12 \mu$ diam.; cellulae membranae steriles hyalinae, plerumque rectangulae, tenuiter tunicatae, $6-13 \mu$ diam.

7. *Sphacelotheca chrysopogonis-grylli* sp. nov.

Sori in the inflorescence destroying it completely, long, cylindrical 2 to 3 cm long and 1.5 to 2.5 mm broad, covered at first by a pinkish false membrane which soon ruptures exposing the dark spore mass and a long simple columella. Mature spores reddish brown, globose to subglobose, oval and measuring 10 to 15μ in diameter with a mean of 11.5μ . Epispore thick and minutely echinulate. Sterile cells of the membrane hyaline, irregularly globoid, thick walled smooth and measuring 8.75 to 11.25μ in diameter.

In the inflorescence of *Chrysopogon gryllus* Trin. at Trehgaum, Kashmir; 15 June, 1953. Leg. M. S. Pavgil. No. 1238 (Type). Figs. 14 to 16).

Sori inflorescentiam omnino destruentes, elongato-cylindraceuti, 2—3 cm longi, 1.5—2.5 mm lati, primo membrana falsa, roseola induti, ea mox disrupta massam sporarum obscuram et columellam longam,

simplicem ostendentes; sporae maturae rufo-brunneae, globosae vel sub-globosae, interdum ovoideae, 10—15 μ diam., plerumque ca. 11.5 μ ; episporio crassiusculo, minutissime echinato; cellulae membranae steriles irregulariter globosae, crasse tunicatae, leves, 8.75—11.25 μ diam.

8. *Ustilago rabenhorstiana* Kuhn in Hedwigia 15: 4, 1876.

Syn. *Sphacelotheca digitariae-pedicellaris* Mishra in Mycologia 49: 259, 1957.

In the inflorescence of *Digitaria pedicellaris* Prain at Varanasi, U. P. 16 August, 1953. Leg. M. S. P a v g i. No. 1239. (Figs. 17 and 18).

Young fresh sorus usually remains covered by a grey, non-cellular gelatinous membrane which ruptures in dry weather releasing the spore dust. No columella or as pseudomembranous envelop are discerned in the sorus at any stage of its development.

9. *Ustilago polygoni-alati* sp. nov.

Sori in the ovaries, all flowers in a panicle infected. Ovaries hypertrophied into globoid to conical bodies, 4 to 5 mm \times 1.5 to 2 mm; pinkish brown in color, rupturing irregularly to expose purplish brown powdery spore mass. Mature spores pale yellowish brown, globose to ovoid and measuring 9 to 14.5 μ in diameter with a mean of 11.0 μ . Episporium medium thick and densely punctate. Immature spores abundant, intermixed with mature ones, hyaline to tinged yellowish and crumpled.

In the ovaries of *Polygonum alatum* Ham. at Mundah, Chakrata, U. P. 29 September, 1934. Leg. K. B a g c h e e. No. 1240 (Type). (Figs. 19 and 20).

Sori in ovarii hypertrophice transformatis evoluti, flores inflorescentiae omnes occupantes, globosi vel conici, 4—5 \times 1.5—2 mm metientes, roseolo-brunnei, postea irregulariter disrumpentes et massam sporarum purpureo-brunneam pulverulentam ostendentes; sporae maturae pallide flavo-brunneolae, globosae vel ovoideae, 9—14.5 μ , plerumque ca. 11 μ diam.; episporio crassiusculo, dense punctato; sporae immaturae numerosae, cum maturis permixtae, hyalinae vel flavescentes et vietae.

The collection was available to the authors for examination through the kindness of Dr. K. B a g c h e e, Dehra Dun.

10. *Zundelula bulbostylidis* sp. nov.

Sori in the ovaries, infecting 1 to 3 ovaries in the inflorescence, developing into spherical-ovate, bullate, dirty grey bodies, 1.5 to 2 mm in diameter, covered by a thick pseudoperidium, rupturing irregularly to expose dark black 12 to 15 minute, irregularly globoid, opaque and permanent spore balls measuring 150 to 190 \times 125 to 160 μ in dimensions, produced basipetally. Spore balls firm, composed of an outer sheath of one to two layers of sterile cells and an inner core of fertile spores. Sterile

cells dark cinnamon brown, globose to subglobose, ovoid, thick walled with reticulate thickenings and measuring 8.6 to 18.6 μ in diameter with a mean 12.9 μ . Fertile spores cinnamon brown, globose to subglobose, oval and measuring 8.6 to 12.9 μ in diameter with a mean of 10.0 μ . Exospore medium thick, smooth and interconnected with pale yellowish, polygonal thin walled dermatia upto 1.0 μ in diameter.

In the ovaries of *Bulbostylis capillaris* Kunth at Varanasi, U. P.; 19 October, 1953. Leg. M. S. P a v g i. No. 1241. (Type). (Figs. 21 to 25).

Sori 1—3 ovaria in quaque inflorescentia invadentes, globoso-ovoidei, bullati, sordide grisei, 1.5—2 mm diam., pseudoperidio crassisculo obfecti, in maturitate irregulariter disruptentes et 12—15 sporarum glomerulos minutos, atros, irregulariter globosos, perdurantes, 150—190 \times 125—160 μ metientes, basipetaliter ortos ostendentes; sporarum globuli duri e stratis 1—2 cellularum sterilium, sporas interiores fertiles cingentibus compositi; cellulae steriles cinnamomeo-brunneae, globosae, subglobosae vel ovoideae, crasse tunicatae, reticulo-incrassatae, 8.6—18.6 μ , plerumque ca. 12.9 μ diam.; spora fertiles cinnamomeo-brunneae, globosae, subglobosae vel ovoideae, 8.6—12.9 μ plerumque ca. 10 μ diam.; episporio crassiusculo, levi sed pelliculis minutissimus, pallide flavescentibus, polygoniis usque ad 1 μ diam. metientibus praedito.

11. *Melanotaenium ischaemianum* sp. nov.

Inciting dull black, tarlike, oval-elongate, nonerumpent spots on the leaves measuring 0.5 to 1.5 \times 3 to 5 mm. Spores chiefly embedded in the mesophyll surrounding the vascular bundles. Spores aggregated, dark olive brown, globose to subglobose, ovoid and measuring 7.5 to 12 μ in diameter with a mean of 10.4 μ . Epispore medium thick and smooth.

In the leaves *Ischaemum semisagittatum* Roxb. at Khandala, Poona; 14 November, 1954. Leg. M. J. T h i r u m a l a c h a r. No. 1242 (Type). (Figs. 32 to 34).

Maculae foliicolae, piceae, elongato-ovales, 0.5—1.5 cm \times 3—5 mm; spora praecipue in mesophyllo evolutae, vasorum fasciculos cingentes, aggregatae, obscure brunneae, globosae, subglobosae vel ovoideae, 7.5—12 μ , plerumque ca. 10.4 μ diam.; episporio crassiusculo, levi.

12. *Tilletia bambusae* sp. nov.

Sori ovariicolous, developing into large, hypertrophied, cylindrical to conical, purplish brown bodies, 2 to 5 cm long and 1 to 1.5 cm broad tapering apically, exposed prominently and surrounded by a whorl of enlarged calyx, the sepals of which become tough and leathery, dull brownish in colour. Four to twelve or even more flowers in a panicle infected to form a cluster resembling witch's broom. Soral sacs formed of host and fungal tissue-complex with a tough leathery peridium rupturing irregularly to expose abundant dusty, snuff colored spore mass.

Mature spores pale cinnamon brown, globose to subglobose, oval and measuring 17.9 to 24.3 μ in diameter with a mean of 20.2 μ . Epispore thick and reticulate with 4 to 6 areolations. Sterile cells hyaline to slightly tinged yellowish, irregularly globoid, thick walled, smooth and measuring 14.3 to 20 μ in diameter.

In the ovaries of *Bambusa* sp. at Chakrata, U. P. through Dr. K. B a g c h e e. No. 1243. (Type). (Figs. 26 to 28).

Sori in ovarii hypertrophice transformatis evoluti, majusculi, cylindracei vel conici, purpureo-brunnei, 2—5 cm longi, 1—1.5 cm lati, antice parum attenuati, distincte prominuli, verticillo glumarum auctarum cincti; glumis tenacibus coriaceisque obscure brunneis; flores plerumque 4—12 vel complures in inflorescentia quadam infecti, caespitem scoparum instar efficientes; tunica sori e matricis et fungilli textura composita, tenaci-coriacea, irregulariter tandem dirumpens et sporarum massam pulverulentam, obscure brunneo-atram ostendens; sporae maturae pallide cinnamomeae, globosae, subglobosae vel ovoideae, 17.9—24.3 μ , plerumque ca. 20.2 μ diam.; episporio crasso, areolis 4—6 ornato; cellulae steriles hyalinae vel pallidissime flavescens, irregulariter globosae, crasse tunicatae, leves, 14.3—20 μ diam.

The collection was kindly made available to the authors for examination by Dr. K. B a g c h e e. The packet, however, did not bear the date of collection of the name of the collector.

13. *Tilletia pennisetina* Sydow. in Ann. Mycol. 27: 421—422, 1929.

In ovaries of *Pennisetum orientale* Tich. Mussoorie, U. P. 24 October, 1953. No. 1244; in the ovaries of *Pennisetum flaccidum* Griseb. at Mussoorie, U. P. 26 October, 1953. Leg. M. S. P a v g i. No. 1245.

14. *Tilletia poonensis* sp. nov.

Sori destroying the ovaries, forming minute, ovoid, ridged, greenish black bodies, partially covered by the glumes, 2 mm long, 1 mm broad. Mature spores dusty, blackish brown in mass, globose to subglobose, oval, ovoid, dark cinnamon brown, semiopaque and measuring 15.8 to 31 μ in diameter with a mean of 18.6 μ . Epispore dark brown, thick and ornamented with pale brownish pyramidal processes 2 to 3.5 μ in height. Sterile cells numerous, globoid, hyaline, thick walled, smooth and measuring 15 to 21 μ in diameter.

In the ovaries of *Eragrostiella bifaria* Forsk. at Ganeshkhind, Poona, 10 October, 1954. Leg. M. J. T h i r u m a l a c h a r. No. 1246 (Type). (Figs. 29 to 31).

Sori in ovarii omnino destructis evoluti, minuti, ovoidei, costati, viridi-atri, partim glumis induti, 2 mm longi, 1 mm lati; sporae maturae pulverulentae, acervatim atro-brunneae, globosae, subglobosae vel ovoi-

deae, obscure cinnamomeae, subopacae, 15.8—31 μ , plerumque ca. 18.6 μ ; episporio obscure; cellulae steriles numerosae, subglobosae, hyalinae, crasse tunicatae, leves, 15—21 μ diam.

Acknowledgment

We are grateful to Dr. F. Petrak for kindly translating into Latin diagnoses of the new species.

Plate I.

- Fig. 1. *Farysia olivacea*. — Habit sketch showing ovariicolous infection of *Carex condensata*. — Fig. 2. Infected ovary enlarged. — Fig. 3. Teliospores. Fig. 4. *Melanopsichium pennsylvanicum* var. *besseyanum*. — Gall formation on the peduncles of *Polygonum glabrum*. — Fig. 5. A gall enlarged. — Fig. 6. A teliospore. — Fig. 7. Germination stages of the teliospore. Fig. 8. *Sorosporium heteropogonicola*. — Habit sketch on *Cymbopogon caesium*. — Fig. 9. Teliospores and sterile cells. Fig. 10. *Sorosporium semisagittatum*. — Habit sketch in the panicle of *Ischaemum semisagittatum*. — Fig. 11. Teliospores. Fig. 12. *Sorosporium lophopogonis* infected shoot showing destroyed inflorescence of *Lophopogon tridentatus*. — Fig. 13. Teliospore, sterile cells and their enlargements. Fig. 14. *Sphacelotheca chrysopogonis-grylli*. Infected inflorescence of *Chrysopogon gryllus*. — Fig. 15. Teliospores. — Fig. 16. Sterile cells of the false membranes.

Plate II.

- Fig. 17. *Ustilago rabenhorstiana*. — Habit sketch showing destroyed inflorescence of *Digitaria pedicellaris*. — Fig. 18. Teliospores. Fig. 19. *Ustilago polygوني-alati*. — Infected inflorescence of *Polygonum alatum*. — Fig. 20. Teliospores. Fig. 21. *Zundelula bulbostylidis*. — Habit sketch showing destroyed and hypertrophied ovaries. — Fig. 22. Infected ovary enlarged. — Fig. 23. Portion of a typical spore ball. — Fig. 24. Outer sterile cells enlarged. — Fig. 25. Inner fertile cells enlarged. Fig. 26. *Tilletia bambusae*. — Habit sketch of infected ovaries in the inflorescence of *Bambusa* sp. — Fig. 28. A teliospore. — Fig. 28. A sterile cell. Fig. 29. *Tilletia poonensis*. — An infected inflorescence of *Eragrostiella bifaria* showing the enlarged ovaries. — Fig. 30. Teliospore. — Fig. 31. Sterile cell. Fig. 32. *Melanotaenium ischaemianum*. — A shoot of *Ischaemum semisagittatum* showing the infection on the leaves. — Fig. 33. A semidiagrammatic cross section of leaf through the sorus. — Fig. 34. Teliospores.

Two new Species of *Phytophthora* from India.

By J. M. Mantri and K. B. Deshpande.

(Department of Botany, Marathwada University, Aurangabad, Maharashtra, India.)

As one of the research programs of the Botany Department, the authors have undertaken the study of the surface flora of the leguminous fruits of different species growing in this region. Purpose of the scheme is not only to know the surface mycoflora of the legumes but also to find out the nature of the micro-organism in relation to disease development. During the isolation of the mycoflora on potato dextrose agar several species of *Phytophthora* have been found associated with the surface of the pods along with other fungi. In this paper two such species of *Phytophthora* have been described. As they are different in their morphology from that of the species already known they are reported as new to science.

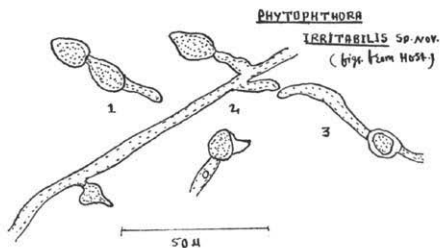


Fig-1

Fig. 1. *Phytophthora irritabilis* from host (*Phaseolus vulgaris*). — i) Sporangia in chains. — ii) Sporangioophore bearing sporangia. — iii) Chlamydospore.

Phytophthora irritabilis sp. nov.

This fungus has been isolated from brown, circular, sunken water-soaked lesions on the pods of *Phaseolus vulgaris* L. obtained from the local market.

Mycelium on PDA profuse, cottony mass, fast growing, entirely

vegetative even after one month's growth, aerial hyphae abundant, response of the mycelium growing on any artificial medium to the touch of the needle is reminiscent of the process of contraction found in Touch-me-not plant (*Mimosa pudica* L.). This feature unique of this species as it has not been observed and reported in the case of others isolated from leguminous pods; Hyphae 2.5—5 μ in diameter,

P. IRRITABILIS.

(Figs. from Glucose peptone Agar.)

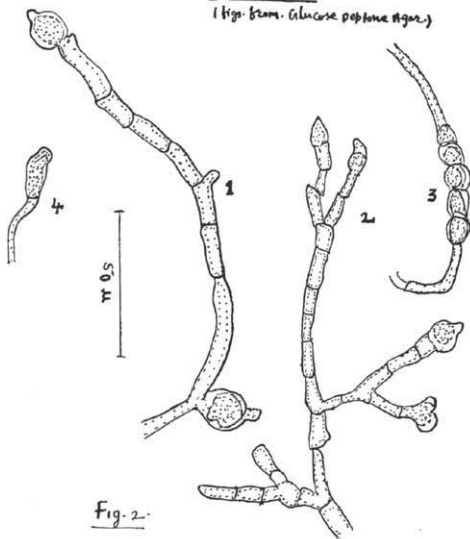


Fig. 2. *P. irritabilis* (from GPA) fig. 1—4. — i) Hyphae bearing sporangia. — ii) Branching of the sporangiophore. — iii) Chlamydospores in chains. — iv) Hyphal thickening.

non-septate when young, closely septate when old and in both cases hyaline, showing radiate growth, sometimes swellings at the apex of the hyphae, 10—12.5 μ in diameter.

Culture on glucose peptone agar (GPA) reproductive only after one month's growth, rate of growth on PDA and GPA similar, sporangiophore in the wild culture (on pod) lateral, unbranched, some

times very short, irregular in size, usually 2.5μ in diameter and thus narrow than the vegetative hyphae; On glucose pectone agar culture sporangiophore long, undifferentiated, septate, unbranched, or sympodially branched, sometimes very short or absent, sporangium in wild culture obpyriform, terminal on sporangiophore or lateral on vegetative hypha, sometimes papillate, sometimes in chain, $7.5-15 \times 7.5-15 \mu$. On glucose pectone agar, sporangium papillate ovate, $17.5-22.5 \times 12.5-15 \mu$ chlamydo-spores in both cultures present $12.5-17.5 \mu$ in diameter, wall 2.5μ in thickness, intercalary, single or in chains; sex organs not found. Fig. 1, (from host) & Fig. 2 (GPA).

Mycelium in PDA effusum, gossypinum, celeriter crescens; hyphae aerae numerosissimae, $2.5-5 \mu$ crassae, primum continuae, in maturitate dense septatae, hyalinae, radiate crescentes, interdum in apice usque ad $10-12.5 \mu$ inflatae; incrementum in PDA et GPA omnino simile; sporophoris in cultura ad matricis leguminibus lateralibus, simplicibus, interdum brevissimis, quoad magnitudinem irregularibus, plerumque 2.5μ diam. et tunc hyphis mycelicis angustioribus, in GPA longioribus, vix differentibus, septatis, simplicibus vel sympodialiter ramosis, interdum brevissimis vel etiam absentibus; sporangia in cultura ad matricis leguminibus obpyriformia, terminalia in sporophoris vel lateralibus in hyphis mycelicis, interdum papillata, subinde etiam catenata, $7.5-15 \mu$ diam., in GPA ovoidea, papillata, $17.5-22.5 \times 12.5-15 \mu$; chlamydo-spores $12.5-17.5 \mu$ diam., pariete 2.5μ crasso praeditae, intercalares vel catenatae.

Phytophthora rubra sp. nov.

When healthy green pods were plated on moist filter paper in a petridish, white cottony mycelium grew from them after 4-5 days.

Mycelium on PDA and GPA fairly uniform, slow growing, hyphae $2.5-7.5 \mu$ in diam., red blood pigment on the reverse of the colony on different media, colony hyaline, growth in concentric rings; sporangiophores irregularly branched, $2.5-5 \mu$ in diam. sporangia ovoid with conspicuous papilla, abundant, appear within a week, $10-25 \times 10-20 \mu$ chlamydo-spores single or in chains continuously or discontinuously thickwalled, $12.5-20 \mu$ in diameter, sex organs not formed. Dimensions of hyphae, sporangiophore, sporangia etc. similar both on PDA and on host.

Mycelium in PDA et in GPA satis aequale evolutum, tarde crescens; hyphae $2.5-7.5 \mu$ crassae, subtus sanguinolentae; caespites hyalini, circulariter et concentricae accrescentes; sporophora irregulariter ramosa, $2.5-5 \mu$ crassa; sporangia ovoidea, distincte papillata, numerosa ca. 7 post dies orta, $10.25 \times 10-20 \mu$; chlamydo-spores singulae vel catenatae, pariete aequaliter vel inaequaliter crasso praeditae, $12.5-20 \mu$ diam.; dimensiones hypharum sporangiophorum, sporangiorum etc. in PDA et in matricis leguminibus similes.

Discussion

Waterhouse 1963 has described altogether 41 species of *Phytophthora*. Out of them only 9 species attack 22 species of leguminous plants. In India 10 species are reported attacking 87 hosts and among them two species parasitize 3 leguminous plants. Earlier one species of

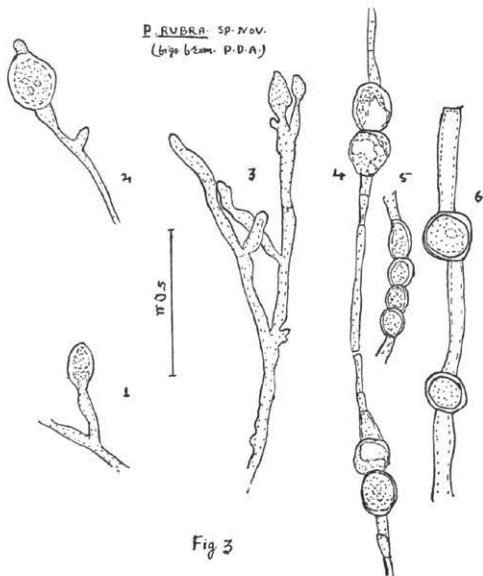


Fig 3

Fig. 3. *P. rubra* sp. nov. (from PDA 1—6). — i) Formation of sporangial initial. — ii) A sporangium. — iii) Branching of the sporangiophore. — iv, v, vi) Chlamydospores single or in chains.

Phytophthora which has been isolated from been pod (*Phaseolus vulgaris* L.) is identified by Rao 1963 as *Phytophthora parasitica* Dastur. When two isolates of *Phytophthora* described here were compared with *Phytophthora parasitica* Dastur, it was found that they differed from it in the diameter of the hyphae, size of the sporangium and also in size of the chlamydospores. Thus *P. parasitica* can not include these two isolates.

Thaxter 1889 isolated *Phytophthora* sp. from Lima beans (*Phaseolus lunatus*) and designated it as *P. phaseoli*. The characters given by Waterhouse 1963 for the species were compared with two isolated from French bean and it was further found that even *P. phaseoli* can not include the two isolates because of the smaller sporangia and presence of chlamydospores.

In view of these differences these two isolates have been described here as two new species of *Phytophthora*. The preliminary inoculation experiments conducted on young green beans have further shown that the former is a parasite and the latter is saprophyte.

Summary

Two new species of *Phytophthora* one causing the disease and another associated with the surface flora of the bean pod have been described in this paper. Both of them differ from *Phytophthora parasitica* as well as from *P. phaseoli* because of their smaller sporangia and other characters.

Acknowledgment

Thanks are due to Dr. F. Petrak for latin diagnosis of two new species of *Phytophthora*.

References.

- Blackwell, E. 1949, Terminology in *Phytophthora*. Mycological paper C. M. I. 30.
Rao, V. 1963. The genus *Phytophthora* in Bombay Maharashtra J. Univ. Poona 24: 55, 60.
Waterhouse, G. M. 1963. Key to the species of *Phytophthora* de Bary. Mycological paper C. M. I. 92.

Studies on some Fungi of Maharashtra-India-I.

By B. V. Patil & M. J. Thirumalachar.

Dept. of Botany, Nagpur University & Hindustan Antibiotics Research Centre,
Pimpri, Poona, India.

With Plate III—IV.

Some interesting Fungi Imperfecti have been collected from time to time in different parts of Maharashtra state. These are either new to science or new records for Maharashtra. The type materials of the new species have been deposited in Herb. Crypt. Indiae Orientalis. New Delhi, in Herb. C.M.I. Kew. England and in the Mycological Division, U.S.D.A., Beltsville, Maryland, USA.

1. *Asperisporium dalbergiae* Patil & Thirum. sp. nov.

Leaf spots hypophyllous, confluent, stroma subepidermal, 40—60 μ in diameter erumpent; conidiophores short, erect, simple, fasciculate, light brown, 0 to 1 septate, uniform diameter, bluntly rounded at tip, later becoming geniculate; conidia, measuring 30—55 \times 4—6 μ acrogenous, minutely echinulate, brown, one-septate, not constricted at the septa, ovoid, and the base with a conspicuous, dark prominent scar, 14—23 \times 6—9 (17 \times 7) μ .

Maculae hypophyllae, confluentes; stroma sub epidermide evolutum, 40—60 μ diam., erumpens; conidiophora breviuscula, recta, simplicia, fasciculata, pallide brunnea, continua vel uniseptata, antice obtuse rotundata, postice geniculata; conidia acrogena, ovoidea, brunnea, uniseptata, ad septum non constricta, minute echinulata, postice papillula obscura, conspicue prominula praedita, 14—23 \times 6—9 (17 \times 7) μ .

Hab. on living leaves of *Dalbergia sympathetica* Nirumo, Amboli (Ratnagiri), Maharashtra, 27th Jan. 1962. Leg. B. V. Patil (Type). Figs. 1—2.

2. *Cercospora elaeodendronis* Patil & Thirum. sp. nov.

Leaf spots circular, zonate, greyish-brown, 2—6 mm. in diameter, often coalescing, mostly hypophyllous, stromata of compactly grouped cells in substomal space, 20—50 μ in diam.; conidiophores dark-brown, septate, unbranched, straight to undulate, blunt at apex, 20—51 \times 3—4 μ , conidia subhyaline, obclavate to cylindrical, straight or curved, 2—6 septate, obtruncate at base and blunt at apex, 29—85 \times 2.5—3.5 μ .

Maculae plerumque hypophyllae, orbiculares, zonatae, griseo-brunneae, 2—6 mm diam., saepe confluentes, tunc etiam majores; hypostro-

mate sub stomatibus evoluta, 20—50 μ diam.; conidiophora obscure brunnea, simplicia, septata, recta vel plus minusve undulata, antice obtusa, 20—51 \times 3—4 μ ; conidia angustissime obclavata vel cylindracea, recta vel curvula, 2—6-septata, postice truncata, antice obtusiuscula, 29—85 \times 2.5—3.5 μ .

Hab. on leaves of *Elaeodendron roxburghii* Wight and Arn. (Celastraceae) Mangi-Tungi (Nasik) 31st Aug. 1960. Leg. B. V. Patil (Type). Figs. 5—6.

3. *Cercospora imperatoriae* Baudys & Picbauer Var. *indica* var. nov.

Leaf spots circular, 2—5 mm in diameter, dark brown, with greyish white centre; stromata well developed in substomal space, 20—26 μ across; conidiophores pale brown, septate, unbranched, geniculate 19—45 \times 5 μ , conidia subhyaline, acicular, 1—15 septate, obconically truncate at base, acute at tip, 34—94 \times 2.5—3 μ .

Maculae orbiculares, obscure brunneae, in centro griseo-albidae, 2—5 μ diam.; hypostromate sub stomatibus bene evoluta, 20—26 μ diam.; conidiophora pallide brunnea, septata, simplicia, geniculata, 19—45 \times 5 μ ; conidia acicularia, subhyalina, 1—15-septata, postice truncata, antice acutiuscula, 34—94 \times 2.5—3 μ .

Hab. on leaves of *Peucedanum grande* Clarke (Umbelliferae), Gawandara (Nasik) 12th Aug. 1961, leg. B. V. Patil (Type).

The spores are narrower than those of *C. imperatoriae*.

4. *Cercoseptoria micheliae* Patil & Thirum. sp. nov.

Infection spots epiphyllous, linear to broadly ovate, greyish white bordered by dark ring surrounded by brownish halo, coalescing to form large patches, the greyish mid-region leaving a shot-hole in the leaf. Sporodochis subepidermal, hyphae aggregating and forming a stroma which bears the conidiophores in compact fascicles, erumpent slightly protruding. Sporodochia 45—70 μ wide, conidiophores short, septate, pale brown, developing conidia acrogenously; conidia light brown, long, filiform or acicular, measuring 27—53 \times 1.5—4 μ .

Maculae epiphyllae, lineares vel late ovatae, griseo-albidae, obscure marginatae, saepe confluentes, tunc saepe magnam folii partem occupantes, in centro saepe disruptae et perforatae; sporodochia 45—70 μ diam.; subepidermalia, basi pseudoparenchymatica, sursum prosenchymatica, ex hyphis rectis septatis, in conidiophora dense fasciculata, abruptiuscule sed parum tantum prominula transientibus composita; conidiophora breviuscula, septata, pallide brunnea; conidia acrogena, pallide brunnea, filiformia vel acicularia, 27—53 \times 1.5—4 μ .

Hab. on leaves of *Michelia champae* L. (Magnoliaceae), Panhala (Kolhapur), Maharashtra, 30th Jan. 1962. leg. B. V. Patil.

5. *Macrophoma sapindi* Ramkr. & Sund. Proc. Indian Acad. Sci. Sec. B. XLII. p. 61—1555.

On living leaves of *Sapindus laurifolius* Vahl. (= *S. emarginatus* Vahl.) (Sapindaceae). Daregoan (Nasik) 23rd Sep. 1961. Leg. B. V. Patil.

6. A new genus of *Sphaeropsidales*.

An interesting pycnidial fungus was collected on living leaves of *Ehretia aspera* Roxb., from Nasik, India.

The fungus forms numerous pycnidia on the upper side of the leaf, grouped together in small patches. The pycnidia appear as minute, dark, pin-points, somewhat circular, slightly elevated in mid-region. They are subepidermal, depressed globose, with ostiole which opens out through the upper epidermis. The pycnidial wall is membranous, composed of 3 to 4 layers of pseudoparenchymatous dark brown cells, thickened at the ostiolar region to give the appearance of a clypeus.

The conidiophores are produced from the innermost layer of the pycnidial wall. The cells of this layer are hyaline, which give rise to simple, short, hyaline conidiophores.

The young conidium first appears as a rounded projection from the centre of the conidiophore and with increase in size, its cytoplasmic connection with the conidiophore becomes very attenuated. At this early stage, the conidium consists of two parts, a densely staining central region continuous with the cytoplasm of the conidiophore and an outer, colourless mucilaginous wall. With further development, the cytoplasmic connection with the conidiophore is completely severed although the conidium remains firmly attached by the thick mucilagenous outer wall at its proximal end. As the conidium enlarges in size, the outer wall becomes stretched in the joint region ultimately breaking away at the tip of the distal end of the conidiophore (Fig. 9). Thus a mucoid appendage of the outer wall is formed at the base of the conidium. It somewhat resembles the pedicel of the teliospores in rust fungi. The remnants of the outer transparent wall were seen occasionally at the distal ends of conidiophores after detachment of the conidia.

When detached, the conidia get released in the pycnidial cavity which is filled with gelatinous mass. The outer mucoid walls of the conidia and pycnidial gelatinous mass are hygroscopic, and dispersal of conidia does not take place unless there is sufficient moisture on the leaf surface. In wet weather conditions conidia emerge out through ostiole as spore-tendrils, which soon disintegrates due to the dissolution of the mucilage and conidia are dispersed. The outer wall of the conidium swells in water and dissolves away.

In the possession of a mucoid basal appendage, the fungus somewhat

resembles the genus *Neottiospora* Desm. but the latter has a funnel-shaped appendage, non-ostiolate pycnidia and no mucoid outer wall.

Anthasthoopa Subram & Ramakr. has apical appendage and sporodochium-like mound of tissue in the floor of the pycnidium which is not present in the fungus under study. No genus of Sphaeropsidales resembles the present fungus in the mode of conidial development and it is proposed to accommodate it in a new genus.

Caudophoma Patil & Thirum. gen. nov.

Pycnidia ostiolate, immersed, with membranous wall, without stroma; conidiophores short, simple, hyaline. Conidia one-celled, hyaline, ovoid to broadly ellipsoid acrogenous, produced singly and each having transparent mucoid outer wall which projects as a blunt pedicel-like appendage. Spore mass embedded in gelatinous matrix and extruded out as cirrhi.

Pycnidia innata, ostiolata, sine stromate; pariete membranaceo, pseudoparenchymatico; conidiophora breviuscula, simplicia, hyalina; conidia acrogena, ovoidea vel late ellipsoidea, hyalina, muco hyalino, postice petioli instar protracto obvoluta, maturitate in cirrhis expulsae.

Type species: *Caudophoma ehretiae* Patil & Thirum.

Caudophoma ehretiae Patil & Thirum. sp. nov.

Leaf spots not definite, 2—5 mm; pycnidia epiphyllous, subepidermal, globose, ostiolate, erumpent, 70—160 μ in diameter, wall composed of 3—4 layers, thickened at the ostiolar region. Conidiophores simple, short, hyaline, about 2—4 μ broad and 20 μ long. Conidia one-celled, hyaline, ovoid to broadly ellipsoid produced singly and acrogenously with mucoid outer wall projecting as pedicel-like appendage. Conidia 10—16 \times 7—10 (13 \times 8) μ ; outer mucoid wall thickness 1—1.5 μ and length of the appendage 4—9 μ .

Maculae indefinitae, 2—5 mm diam.; pycnidia epiphylla, subepidermalia, globosa, ostiolata, prominula, sed vix erumpentia, 70—160 μ diam.; pariete 3—4-stratoso, in vertice distincte incrassato; conidiophora simplicia, breviuscula, hyalina, ca. 20 μ longa, 2—4 μ crassa; conidia ovoidea vel ellipsoidea, unicellularia, hyalina 10—16 \times 7—10 (13 \times 8) μ , muco hyalino 1—1.5 μ crasso, postice petioli 4—9 μ longi instar protracto obvoluta.

Hab. on living leaves of *Ehretia aspera* Roxb. (Boraginaceae) Chandore (Nasik), 12th Aug. 1961. Leg. B. V. Patil (Type), Figs. 7—9.

7. *Kellermania malabarica* Ramakr. T. S. Proc. Indian Acad. Sci. Sect. B. 32, 205—214, 1950.

On leaves of *Anogeissus latifolia* Wall. (Combretaceae) Bhilwadi (Nasik) 28th Nov. 1960. Leg. B. V. Patil.

8. *Discosia wendlandiae* Patil & Thirum. sp. nov.

Infection spots on leaves, 2—6 mm in diameter, mostly circular later on coalescing forming larger irregular spots, chocolate brown in colour. Pycnidia black, epiphyllous, in the inner greyish-white spot, separate, flattened, sub-cuticular to intraepidermal, 60—231 μ broad, conidiophores short, simple; conidia hyaline, allantoid to fusoid 2—3 septate, with single appendage at each end; wall smooth, measuring 11—19 \times 1.5—2 μ , appendages 6—10 μ long.

Maculae plerumque orbiculares, 2—6 μ diam., griseo-brunneae, saepe confluentes, tunc multo majores et irregulares; pycnidia epiphylla, in centro griseo-albido macularum evoluta, subcuticularia vel intraepidermalia, 60—231 μ diam.; conidiophora simplicia, brevia; conidia cylindracea vel subfusioidea, arcuata vel subrecta, utrinque obtusa, vix vel leniter tantum attenuata, 2—3-septata, levia, 11—19 \times 1.5—2 μ , utrinque cilia unica filiformi 6—10 μ longa praedita.

Hab. on living leaves of *Wendlandia notoniana* (Rubiaceae) Panhala (Kolhapur) 30th Jan. 1962. Leg. B. V. Patil. Figs. 11—12.

9. *Phleospora cassiae* Thirum. & Narasim. Sydowia 4: 70, 1950.

Syn. *P. cassiae* Ramkrish. & Sund. Proc. Indian Acad. Sci. Sect. B. 32: 110, 1950.

Hab. on leaves of *Cassia fistula* L. (Caesalpinaceae) college of Science Garden Nagpur, 18th Nov. 1962, Leg. B. V. Patil.

10. *Neobarclaya careyae* Patil & Thirum. sp. nov.

Leaf spots, circular, 2—5 mm. diameter, ash-grey in colour, spots drying and leaving a shot-hole in the leaf.

Pycnidia black, epiphyllous, few, separate, subepidermal, subglobose, ostiolate, 70—128 \times 104—230 μ , wall composed of 3—4 layers of dark-brown cells, 10—18 μ thick. Conidiophores, short, simple, hyaline, conidia dark, two-celled with hyaline, apical end cells, ellipsoid to fusoid, with two or three hyaline, apical appendages, basal end bearing the abstriction dark-scar, measuring 7—10 \times 2.5—3.5 μ ; appendages 5—10 μ long hyaline apical end cells 0.5—0.7 μ long.

Maculae orbiculares 2—5 mm diam., cinereae, postea exarescentes, disruptae et perforatae; pycnidia atra, epiphylla, pauca, subepidermalia, subglobose, ostiolata, 70—128 \times 104—230 μ ; pariete membranaceo, 2—4-stratoso, pseudoparenchymatico, e cellulis 10—18 μ diam. metentibus composito; conidiophora brevia simplicia, hyalina; conidia ellipsoidea vel late fusioidea, utrinque leniter sed distincte attenuata, recta, obscura, uniseptata, 7—10 \times 2.5—3.5 μ , antice cellula vel papillula minuta, hyalina, 0.5—0.7 μ longa, ciliis 2—3 hyalinis, filiformibus, rectis vel lenissime curvulis aucta praedita.

Hab. on living leaves of *Careya arborea* Roxb. (Myrtaceae) Trimbak (Nasik) 29th Jan. 1961, leg. B. V. Patil. Fig. 13.

11. *Stigmina diospyri* Patil & Thirum. sp. nov.

Leaf spots 3 mm wide dark-brown, fruiting bodies hypophyllous.

Conidial fructifications in the substomal space. Conidiophores cylindrical, pale brown $10-22 \times 4-8 \mu$, straight or bent and towards the apex they end in circular ridges which indicates where the dispersal of conidia has taken place by successive proliferations of the conidiophores; conidia, develop singly as blownout ends of conidiophores, fusoid to clavate with rounded apex and base tapering gradually to a flat scar, 2-9 septate, dark-brown, wall smooth about 1μ thick, measuring $27-65 \times 7-9 \mu$.

Maculae obscure brunneae, ca. 3 mm diam.; caespituli hypophylli, e stomatibus orti; conidiophora cylindracea, pallide brunnea, recta vel curvula, apicem versus circulariter costata; conidia fusioidea vel obclavata, antice rotundata, postice paulatim in cicatriculam planam attenuata, 2-9-septata, obscure brunnea, $27-65 \times 7-9 \mu$; episporio, levi, ca. 1 mm crasso.

Hab. on living leaves of *Diospyros embryopteris* Pers. (Ebenaceae) Bhilwadi (Nasik) 28th Nov. 1960, leg. B. V. Patil (Type).

We wish to express our gratitude to Prof. Dr. Franz Petrak for kindly giving the Latin diagnoses of new genus and species described in this paper.

Explanation of Plates III—IV.

Plate III.

Fig. 1. Stroma and conidiophores of *Asperisporium dalbergiae* $\times 600$. — 2. Conidia $\times 1000$. — Fig. 3. Sporodochium of *Cercoseptoria micheliae* $\times 600$. — 4. Conidia $\times 1000$.

Fig. 5. *Cercospora elaeodendronis* $\times 600$. — 6. Conidia $\times 1000$.

Plate IV.

Fig. 7. Pycnidium of *Caudophoma chretiae* $\times 400$. — 8. Conidiophores and conidia $\times 600$. — 9.—10. and 12. Developmental stages of conidia $\times 1000$. Fig. 11. *Discosia wendlandiae* .11. Conidia $\times 1000$, 12. Pycnidium $\times 400$. — Fig. 13. *Neobarclaya careyae*, Conidia $\times 2000$.

Contribution to the taxonomy of Genus *Helminthosporium* I.

By Deshpande K. S., and Deshpande K. B.

(Botany Department, Marathwada University, Aurangabad, India.)

With 2 Figs. in the text.

In the literature of the whole world are described 118 species of *Helminthosporium*, out of which 113 are pathogenic on 111 hosts, 4 are from soil and 1 is externally seedborne on celery. Out of 111 hosts 68 belong to Monocotyledons, 55 of these being graminaceous. Among the graminaceous hosts cereal crops like wheat, barley, rice, maize and oat are more prone to attack by different species of *Helminthosporium*. Wheat alone is attacked by 11 species, whereas rice by 6 and barley by 5 species of *Helminthosporium*.

Several attempts have been made by various workers to describe and classify the species of *Helminthosporium* and among them Drechsler 1923, Nisikado 1928, Ito 1930, Shoemaker 1959, Luttrell 1963, 1964 and Nelson 1964 deserve special mention. Drechsler described 28 species of *Helminthosporium* isolated from various graminaceous hosts and discussed various characters like germination of the conidium, development of the conidium, shape size and color of conidium and conidiophore, forming the basis of species classification. He has raised a doubt regarding emphasis on the use of characters like shape and size of conidia and conidiophores alone in the classification followed by Saccardo and Lindau.

Nisikado divided *Helminthosporium* into two subgenera *Cylindrohelminthosporium* and *Euhelminthosporium* on the basis of method of germination, shape, color and arrangement of conidia. Ito included species of subgenus *Cylindrohelminthosporium* into a new genus and called it as *Drechslera*. Shoemaker accepted the new genus *Drechslera* and erected another genus *Bipolaris* to include species of the subgenus *Eu. helminthosporium* of Nisikado and retained the genus *Helminthosporium* for lignicolous species. Thus he proposed three genera, the former two for graminicolous species and the last one for the lignicolous species. Luttrell followed this classification in his studies of *Helminthosporium* although he expressed doubt regarding advantages in following this system.

The doubt expressed by Luttrell regarding the usefulness of this system of classification appears to be correct because characters which are supposed to be specific to a genus are generally found in

other genera. For example, Nelson observed that in all bipolar species production of conidia with a protuberant hilum is absent whereas species described in this paper inspite of bipolar germination produces conidia with a protuberant hilum. Another distinguishing feature of this system that graminicolous species should be included into two genera, *Drechslera* and *Bipolaris*, and lignicolous species be

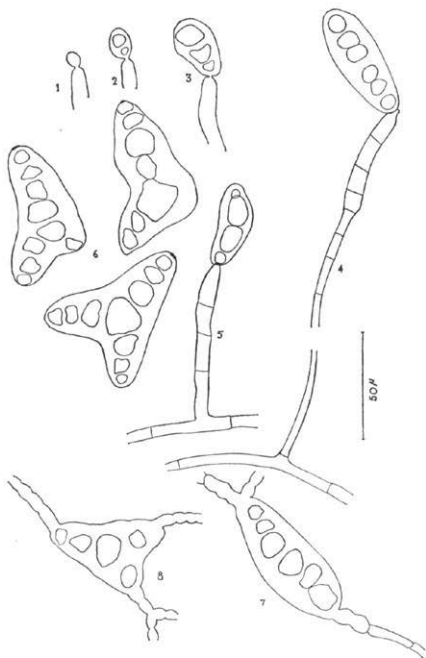


Fig. 1. *H. atypicum* Deshpande and Deshpande sp. nov. — 1, 2, and 3. Stages in the development of conidium. — 4. Hypha with a longer conidiophore bearing a normal conidium. — 5. A shorter conidiophore bearing a conidium. — 6. Atypical conidia. — 7. A normal conidium germinating bipolarly. — 8. An atypical conidium producing 3 germ tubes.

restricted to *Helminthosporium* can not also be accepted as a rule because here again species can be exchanged. Therefore in this communication authors have described two new fungi under the genus *Helminthosporium*.

Material and Methods.

Species of *Helminthosporium* reported here have been isolated from two different sources, like leaves of wheat and germinating wheat seed. Isolations from these materials were made on acidified agar by adding $\frac{1}{2}$ a ml. N/1 HCl to Potato dextrose agar (PDA) to bring its pH to 4.5. Plates were incubated at $26 \pm 3^\circ \text{C}$ and from them pure cultures and growth was studied on PDA plates for 8 days. Description of morphology of species and cultural characters were recorded. Comparison was made with the morphology of species recorded earlier on similar substrate and on the basis of such a comparative study it is concluded that these two isolates are two new species of *Helminthosporium*.

Observations.

1. *Isolate from wheat leaf*: Leaves of wheat plants showing leaf spots were collected from wheat fields near Ajantha in December 1963. These spots measured 1.5—2 mm, in diameter, were brown in color, and surrounded by yellow halo. They at the tip coalesced in many leaves and resulted in complete drying of the tips giving ash-grey appearance.

Growth on PDA plates: The fungus grew well on PDA and reached a diameter of 73 mm on the 8th day. The colony spreading olivaceous with white edge, darkened from centre outwards and sporulated on the 3rd day. Vegetative hyphae branched, septate, pale brown, darkening with age, $5.2\text{--}7.0 \mu$ in width; conidiophores arise as lateral branches, usu. unbranched; two types of conidiophore on the basis of their length and size could be discerned in this fungus. The shorter ones uniformly wide, brown, representing about 5% of the total number of conidiophores as observed in 20 microscopic fields, $62.4\text{--}72.8 \times 7.8 \mu$; the longer ones narrow at the base, palegreen in color, gradually broadening and becoming darker towards the tip; they measure $440\text{--}680 \times 5.2\text{--}10 \mu$; conidia pseudoacropleurogenous, yellow to brown, darkening at maturity, elliptical with hemispherical ends, widest at the middle, 0—10 septate, average distance between two septa being 5.1μ and measure $23\text{--}93.6 \times 26 \mu$. Both types of conidia produced, by longer as well as shorter conidiophores.

The fungus produces atypical conidia representing about 70% of the total conidia per microscopic field. These are either forked or

roughly triangular, bifurcation conspicuous even in septation. Normal conidia germinate uni- or bipolarly whereas atypical conidia show germination at tips or also at the base producing 3 germ tubes simultaneously. Hilum a flat ringed pore.

Colony also produces white raised compact, spongy, pseudosclerotia, 3—5 mm in diameter with a definite stalk measuring 1—2 mm; sometimes so abundant as to cover 3/4th part of these surface growth.

Helminthosporium atypicum sp. nov.

Colony on PDA olivaceous when young, blackening at maturity, velvety, slow growing; hyphae branched, septate, palebrown, darkening with age, 5.2—7 μ wide; conidiophores 3—7 septate, usually unbranched, and of two types; shorter conidiophore uniformly wide, brown, 62.4—72.8 \times 7.8 μ ; longer ones narrow at the base and paler, gradually broadening and darkening towards the apex, 440—680 \times 5.2—10 μ ; conidia pseudopleurogenous, yellow to brown, darkening at maturity, of two kinds; normal ones relatively few, elliptical with hemispherical edges, widest at the middle, 0—10 septate, average distance between two septa 5.1 μ , 23—93.6 \times 26 μ ; atypical conidia abundant, forked or geniculate, septation forked, 5—8 septate, brown to dark brown; germination, axial, uni or bipolar in normal conidia, from both tips and sometimes from the base in atypical conidia; white, stalked, compact, spongy pseudosclerotia present; stalk 1.5—2 mm in height; head 2—5 mm in diameter.

Caespites in PDA primum olivacei, in maturitate nigrescentes, velutini, tarde crescentes; hyphae ramosae, septatae, brunneae, postea obscuriores, 6.2—7 μ crassae; conidiophora 3—7-septata, plerumque simplicia, nunc breviora, brunnea, aequaliter crassa, 62.4—72.8 \times 7.8 μ , nunc longiora, ad basin angustiora et pallidiora, apicem versus paulatim incrassata et obscuriora, 440—680 \times 5.2—10 μ ; conidia pseudopleurogena, lutea vel brunnea, in maturitate obscuriora, nunc typica, ellipsoidea, utrinque late rotundata, continua vel usque ad 10-septata, septis inter se ca. 5.1 μ distantibus, 23—93.6 \times 26 μ , nunc atypica, furcata vel geniculata, 5—8-septata, brunnea vel obscure brunnea; germinatio conidiorum typicorum axialis, uni- vel bipolaris; conidia atypica utrinque vel postice tantum germinantes; pseudostromata spongiosa, albida, stipitata, stipite 1.5—2 mm alto et capitulo 2—5 mm diam. praedita adsunt.

2. Isolate from germinating wheat grain.

This isolate was obtained from seeds kept for germination on moist filter paper. The fungus appeared in the form of black crust on the surface of the seed and when observed under microscope was

found to be consisting of conidiophores with abundant conidia. Observation further indicated that germination of the seed was not hampered. This is the 2nd record of a species of *Helminthosporium* growing on a germinating wheat grain and not affecting the seedling. Earlier only

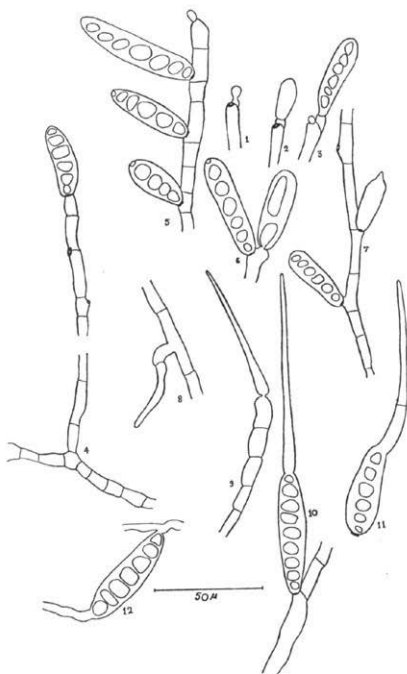


Fig. 11. *H. proliferatum* Deshpande and Deshpande sp. nov. — 1, 2, 3. Stages in the development of the conidium. — 4. A part of hypha with conidiophore showing conidial scars and with a conidium. — 5. Tip of a conidiophore showing uniparous arrangement of conidia. — 6. Tip of a conidiophore bearing two conidia. — 7. A part of conidiophore showing alternate arrangement of conidia. — 8, 9, 10, and 11. Proliferations of hyphae, tip of conidiophore and conidia respectively. — 12. A germinating conidium.

one species of *Helminthosporium* i. e. *H. bifforme* was recorded from wheatgrain by Saxena and Thammaya 1961 and another from Celery seeds (Gobeletz, M. 1960). It is described as *H. apii*.

Helminthosporium proliferatum sp. nov.

Colony on PDA fast spreading, reaching a diameter of 90 mm on the 6th day; aerial mycelium abundant, olivaceous to black, wooly; vegetative hyphae profusely branched, septate, olivaceous 5—8—7.0 μ in width, hyphae sometimes give out thread like lateral, rhizoidal proliferations; conidiophores lateral or terminal, usu. unbranched, 5—20 septate; when terminal, 2 conidiophores grow side by side from a common point, pale, olivaceous, septate, 291.6—510 \times 7—13.8 μ ; conidiophore proliferation percurrent, conidia arranged variously, terminal as well as lateral when lateral, uniparous or alternate, cylindrical, 3—13 septate, average distance between two septa 5.7 μ , olivaceous, 23—126 \times 11.5—13.8 μ ; conidial proliferation axial; hilum in the form of a short cylindrical protuberance; germination uni- or bipolar percurrent or lateral, producing 1—3 germ tubes from the same cell.

Caespites in PDA celeriter extendentes, post dies 6 usque ad 90 mm diam. accrescentes; mycelium aerium optime evolutum, olivaceum vel nigrescens; hyphae ramosae, septatae, olivaceae, 5—7 μ crassae; conidiophora lateralia vel terminalia, simplicia, 5—70-septata, pallide olivacea, 291.6—510 \times 7—13.8 μ ; conidia terminalia vel lateralia, tunc in uno latere orta vel alternantia, cylindracea, olivacea, 3—13-septata, septis inter se ca. 5.7 μ distantibus, 23—126 \times 10.5—13.8 μ ; hilo breviter cylindraceo praedita, uni- vel bipolariter tubulis 1—3 e cellula unica germinantia.

Discussion.

1. *H. atypicum*: Data given in Table 1 clearly suggest that the isolate from leaf spot can be compared with *H. sativum*, *H. sacchari*, *H. teres* and *H. gramineum*. It differs from all of them in production of two types of conidiophore, i. e. longer and shorter, and of two types of conidia — normal and atypical. Its normal conidia also differ with those of other species in size and number of septa. Production of two types of conidia appears to be a constant and definitive character of this isolate as it produced the same two types when it was grown on different agar media like Czapek Dox, Richard's Coon's, glucose peptone, Malt extract, cornmeal, etc. In addition, production of pseudo-sclerotia in culture marks it as distinct from other species of *Helminthosporium*. Nelson 1964 has reported formation of columnar stromata in culture of *H. spiciferum* and development of perithecia from them. The columnar structure here may be a sterile abortive perithecia resembling the columnar stroma of *H. spiciferum*. On the basis of

these morphological differences, it appears that this isolate is a new species.

2. *H. proliferatum*: As far as authors know only two species of *Helminthosporium* have been reported from grains earlier; one is *H. apii* by Gobelez in 1960 from celery seeds and another is *H. biforme* by Saxena and Thammaya from wheat seed in 1961. But the peculiarity of hyphae, conidiophores and conidia to proliferate is non-existent in these species. In addition, *H. apii* differs from *H. proliferatum* in number of septa and size of the conidium. Hence it can be concluded that the species isolated from wheat grain and described here is a new species and designated as *H. proliferatum*.

Summary.

Two new species of *Helminthosporium* one isolated from leaf spot of wheat and another from wheat grain are described here as they differ from already described species in characters of hyphae, conidiophores and conidia. They are *H. atypica* and *H. proliferatum*.

References.

- Drechsler, C. 1923. Some graminicolous species of *Helminthosporium*: J. Agr. Res. 24, 641—739.
- Gobelez, M. 1960. Observations sur quelques champignons parasites nouveaux ou peu connus de la Turquie. phytopath. Z. 39 (1), 94—98.
- Ito, S. 1930. On some Ascigerous stages of the species of *Helminthosporium* parasitic on grasses. Proc. Imp. Acad. Tokyo: 6, 352—355.
- Luttrell, E. S. 1963. Taxonomic criteria in *Helminthosporium*. Mycologia 55: 643—674.
- 1964. Systematics of *Helminthosporium* and related genera Mycologia 56: 119—132.
- Nelson, R. R. 1964. The perfect stage of *Helminthosporium spiciferum*. Mycologia 56: 196—201.
- Nisikado, Y. 1928. Studies on the *Helminthosporium* diseases of Gramineae in Japan. Ohara Inst. Agr. Res. special Rept. 4, 1—394.
- Saxena, S. B and A. Thammaya, 1961. A study of fungi from stored wheat grains from Saugar. Proc. nat. Acad. Sci. India (Ann. number), A. 120.
- Shoemaker, R. A. 1959. Nomenclature of *Drechslera* and *Bipolaris*, grass parasites segregated from *Helminthosporium*. Canad. J. Botany 37: 879—887.

Table 1: Comparison between Species described from leaf spots of wheat.

No. Sl.	Name of the fungus	Source, hyphae, colony.	Conidiophores.	Conidia.
1.	<i>H. sativum</i>	Footrot and leaf spot.	Fasciculate, 150—180 × 6—10 μ, dark redish brown.	Straight or curved, tapering towards ends rounded, olivaceous 90—130 × 15—20 μ, 7—14 celled.
2.	<i>H. tritici repentis</i> Diedicke.	Leaf spot.	Dark olivaceous, 3—6 septate, 80—200 × 7—9 μ	Subhyaline, straight, cylindrical, 1—9 septate, 45—175 × 12—21 μ
3.	<i>H. sacchari</i> (Breda & Haan) Butler	Leaf spot.	Deep greenish brown, 70—200 × 5.6—7.5 in clusters of 3—20	8—10 septate, 32—120 × 11—17 μ
4.	<i>H. teres</i> . Sacc.	-do-	Brown, olivaceous, single or in a cluster of 2—3, 120—200 × 7—9 μ	Olivaceous, 4—5 septate 110—115 × 18 μ
5.	<i>H. avenae</i> . Eidam Eidam	-do-	Scattered stout, many septate 150—200 × 9—12 μ	Straight, cylindrical, olivaceous, 4—6 septate, 80—100 × 15—16 μ
6.	<i>H. gramineum</i> Rabh.	-do-	Solitary or in clusters of 1—5 septate.	Elongated, cylindrical solitary, 3—6 septate, 50—100 × 14—20 germination polar or lateral secondary conidia produced on proliferations from conidiophore tip.
7.	<i>H. atypicum</i> sp. nov	-do-	of two types, shorter ones uniform, brown, 62.4—72.8 × 7.8 μ; longer ones narrow at base, close septate and brown at tip, 440—680 × 5.2—10 μ.	of two types, normal conidia dark brown, elliptical, 3—10 septate, 23—93 × 26 μ; atypical widest at the middle, forked or roughly triangular, 5—8 septate.

Studies on some Fungi of Maharashtra-India-II.

By B. V. Patil and M. J. Thirumalachar.

With Plate V.

This paper is in continuation of our previous studies on fungi collected in different parts of Maharashtra State. In the present work, an account of some interesting species of smuts which have been collected and studied is presented.

Types of new species are deposited in Herb. Crypt. Ind. Orient. New Delhi, Herb. C. M. I., Kew, England, and National Fungus Collections, A. R. S. Beltsville, M. D. *Doassansia hemigraphiae* is deposited only at Herb. crypt. Ind. Orient.

1. *Sphacelotheca cymbopogonis* Yen. Rev. Myc. N. S. 3: 7, 1938.

Sori in the ovaries, 5—10 mm. in length. Spore mass black, pulverulent, surrounding a central columella. The development of the spores is acropetally centripetal forming a false membrane of sterile cells on the outer side. Sterile cells from the decomposed membrane scattered throughout the spore masses, mostly subglobose, hyaline, thick-walled, 10—15 μ in diam. Spores globose to ellipsoidal, 5—10 μ in diam. with a mean of 7 μ ; episporium 0.5—0.7 μ thick, reddish brown, finely verruculose; endospore wall hyaline and 0.5 μ thick.

Hab. In ovaries of *Cymbopogon martinii* Wats., Pashan, Maharashtra, 17th Oct. 1962, Leg. P. V. Patil, HFM No. 1370.

Previously *S. cymbopogonis* was described on *Cymbopogon proximus* Stapf. from Africa; and *C. martinii* is a new host record.

2. *Sphacelotheca tanglinensis* (Tracy & Earle) Zundel. Mycologia 36: 406, 1944.

On *Sehima nervosum* (Rottl.) Stapf., Khandala, Maharashtra, Leg. B. V. Patil, HFM No. 1353.

This is a new host record for the smut. Spore diam. is 7—14 μ .

3. *Ustilago kyllingiae* sp. nov.

Ovaricolous, a few ovaries in the inflorescence affected, smutted ovaries inconspicuous but with slight dark tinge, otherwise normal in size. Sori deep brown, covered by glumes and without columella; Spores smooth, pale brown, irregularly globose to ellipsoidal or angled, episporium

not much thick, 8—14 μ in diam. with a mean of 11 μ . Germination by means of septate promycelium with lateral and terminal sporidia.

Ovaria inflorescentiae pauca infecta, vix mutata, parum obscurius tantum colorata; sori obscure brunnei, glumis tecti; sporae pallide brunneae, irregulariter globosae, vel ellipsoideae, interdum plus minusve angulosae, episporio crassiusculo, 8—14 μ , plerumque ca. 11 μ diam., promycelio septato, sporidia lateralia et terminalia gignente germinantes.

Hab. In the inflorescence of *Kyllingia triceps* Rottb. (Cyperaceae), Malegoan, Nasik, Maharashtra, 12th Aug. 1960, Leg. B. V. Patil. (Type) HFM No. 1320.

4. *Pericladium grewiaae* Pass. Nuovo G. bot. ital. vii, p. 185, 1875.

On *Grewia villosa* Willd., Malegoan, Nasik, 20th Dec. 1960; Katayani, Kolhapur, Maharashtra, 5th Jan. 1962, Leg. B. V. Patil.

Germination of the spores by means of a septate promycelium with a single terminal sporidium was observed.

5. *Sorosporium apludae-aristatae* sp. nov.

Sori in ovaries covered by glumes, inconspicuous, chocolate-brown covered by host membrane. Spore-balls subglobose to elliptical, 37—102 μ ; Spores numerous, compacted together and breaking apart with difficulty. Spores ovate, ellipsoid to spherical, outer spores dark brown and inner ones ochre-yellow, 7—14 μ in diam. with a mean of 11 μ . Free surface of outer spores echinulate and thick-walled and contiguous surfaces flat and smooth; Inner spores smooth and thin-walled.

Sori in ovarii sub glumis evoluti, inconspicui, brunnei membrana matricis tecti; sporarum glomeruli subglobosi vel ellipsoidei, 37—102 μ diam.; sporae in quoque glomerulo numerosae, cohaerentes et aegre fatiscentes, ovoideae, ellipsoideae vel globosae, 7—14 μ diam., plerumque ca. 12 μ diam. metientes, exteriores obscure brunneae, in superficie libera echinulatae, crasse tunicatae, ceterum applanatae et leves, interiores ochraceo-luteae, leves et tenuiter tunicatae.

Hab. In spikes of *Apluda aristata* L., Mangitungi, Nasik, Maharashtra, 10th Dec. 1961, Leg. B. V. Patil. (Type) HFM No. 1347.

S. apludae Mishra forms witch's broom like symptoms and all the spores in the spore-ball are smooth walled.

6. *Sorosporium dimeriae* sp. nov.

Sori in ovaries, about 2—5 mm. long, surrounding a short columella, covered with a thin false membrane which flakes away at maturity, sterile cells, 5—10 μ in diam., in groups; Spore-balls subglobose to oblong, 50—145 \times 34—90 μ , opaque, evanescent at maturity. Spores globose to broadly ellipsoid, often polygonal, 7—12 μ in diam. with a

mean of $9\ \mu$; the outer layer of spores dark brown, verruculose, the inner ones light brown and smooth.

Sori in ovarii evoluti, 2—5 mm longi, columellam breviusculam circumdantes, membrana tenui falsa in maturitate dejecta tecti; cellulae steriles 5—10 μ diam., plus minusve glomeratae; sporarum glomeruli subglobosi vel oblongi, 50—145 \times 34—90 μ , opaci, in maturitate evanescentes; sporae globosae vel late ellipsoideae, saepe angulosae, 7—12 μ , plerumque 9 μ diam. metientes, exteriores obscure brunneae, verruculosae, interiores pallide brunneae et leves.

Hab. In ovaries of *Dimeria gracilis* Nees, Ramgad, Ratnagiri, Maharashtra, 2nd Jan. 1963, Leg. B. V. Patil. (Type) HFM No. 1402.

7. *Entyloma blumeae* sp. nov.

Sori in the leaves, 3 to 5 mm. diameter, tumescent, yellowish brown to dark brown at maturity. Spores inter-cellular, compactly grouped, pale yellow to hyaline, subglobose to angular, 18—25 μ in diam. with a mean of 22 μ ; epispore hyaline, smooth, 4—6 μ thick.

Sori foliicoli, 3—6 mm diam., tumiduli, luteo-brunneoli in maturitate obscure brunnei; sporae inter matricis cellulas catervatim cohaerentes, lutescentes vel hyalinae, subglobosae vel angulosae 18—25 μ , plerumque ca. 22 μ diam. metientes; episorio hyalino, levi, 4—6 mm crasso.

Hab. In the leaves of *Blumea malcolmii* Hook., Saptashruni, Nasik, Maharashtra, 23rd Sept. 1961, Leg. B. V. Patil. (Type) HFM No. 1332.

Spores are much bigger in size and epispore much thicker than in *E. globigenum* Thirum. & Safee. (*Sydowia* 5: 443, 1951).

8. *Melanotaenium ischaemum* Thirum & Pavgi. *Sydowia* 1966.

Inciting ovate to linear black spots on leaves, non-erumpent, 0.5—3 mm. long and 1 mm. broad, coalescing to form larger spots. Spores embedded in mesophyll, aggregated in groups, dark brown, irregularly globoid to angular due to mutual compression, thick walled, smooth, 7—12 μ in diam. with a mean of 10 μ ; epispore wall dark brown, 1—1.5 μ thick while endospore wall hyaline and about 1 μ in thickness.

Hab. In leaves of *Setaria pallidifusca* Stapf., Umred, Nagpur, Maharashtra, 11th Nov. 1962, Leg. B. V. Patil, HFM No. 1384.

Type of *M. ischaemum* on *Ischaemum semisagittatum* Roxb. has spores 7.5—12 μ with a mean of 10 μ and is identical with the present smut. *Setaria pallidifusca* is a new host record.

9. *Doassansia hemigraphiae* sp. nov.

Sori foliicolous, forming yellow spots which enlarge to brownish patches, 6 to 10 mm. diameter. Spore balls permanently embedded in the mesophyll, globose to polygonal due to mutual compression on the sides, 100 to 225 μ . in diameter. Sterile outer layer of cells, hyaline, to pale-

brown, smooth, rectangular, $14-21 \times 9-14 \mu$, outer wall thickened upto 2 to 4.5μ . Inner fertile spores pale yellow, subglobose to polygonal, measuring $14-18 \times 9-15$, chiefly $10-15 \mu$ in diameter, thinwalled, smooth.

Sori in maculis luteolis, interdum accrescentibus, tunc brunneolis et 6—10 mm diam. metientibus evoluti, sporarum glomeruli in mesophyllo evoluti, globosi vel saepe e mutua pressione plus minusve appanati et angulosi, $100-225 \mu$ diam.; tegumento communi e cellulis sterilibus, hyalinis vel pallide brunneolis, levibus, rectangularibus, pariete exteriori ad $2-4.5 \mu$ crasso praeditis, $14-21 \mu$ longis, $9-14 \mu$ latis composito; sporae fertiles subglobosae vel angulosae, pallide luteae, $14-18 \times 9-15 \mu$, plerumque $10-15 \mu$ diam.; episporio levi et tenui.

Hab. In leaves of *Hemigraphis latebrosa* Nees (Acanthaceae), Khandala, Maharashtra, 20th Sept. 1959, Leg. B. V. Patil, (Type) HFM No. 1305.

Doassansia hygrophilae Thirum. on *Hygrophila spinosa* T. Anders. is also on the same host family.

We wish to record our deep gratitude to Dr. F. Petrak for rendering the Latin diagnoses of the new species.

Explanations of Plate V.

Figs. 1—4: *Ustilago kyllingae*, 1) Habitat $\times 1$; 2) sorus $\times 10$; 3) spores $\times 800$; 4) spore germination $\times 800$.

Figs. 5—7: *Melanotaenium ischaemum*, 5) Habitat $\times \frac{1}{2}$; 6) T. S. Leaf showing sorus $\times 250$; 7) spores $\times 800$.

Figs. 8—9: *Sorosporium apludae-aristatae*, 8) spore-ball $\times 500$; 9) spores $\times 800$.

Figs. 10—11: *Sorosporium dimeriae*, 10) Spore ball $\times 500$, 11) spores $\times 800$.

Some Zoosporic Fungi of New Zealand.

II. Synchytriaceae.

By John S. Karling.

(Department of Biological Sciences, Purdue University, Lafayette, Indiana, U.S.A.)

With Plate VI & VII.

This study of the New Zealand species of *Synchytrium* was conducted largely at the Plant Disease Division, DSIR, Mt. Albert, Auckland, and the author is grateful to Dr. E. E. Chamberlain, Director of the Division, for providing laboratory facilities for this investigation. Particular thanks are expressed herewith to Miss Joan M. Dingley, Dr. Ross McNabb and Sue Davison for their help, hospitality, and friendly cooperation. Miss Dingley furnished the author with daily transportation to the laboratory, and she and Dr. McNabb took him on weekly field trips to various parts of the North Island.

The genus *Synchytrium* is the largest of the chytrid genera and includes at present more than 200 species; yet, so far as published records go, it is unknown in New Zealand except for a species on *Melicope simplex* which Cooke (1892) identified as *S. melicopidis*. However, a study of Cooke's type material by the author (1961) showed that this organism is not a species of *Synchytrium*. Nevertheless, it is evident from herbarium specimens at the Plant Disease Division, DSIR, Mt. Albert, Auckland, that species of *Synchytrium* had been known and collected for a long time in New Zealand. According to these specimens, the first valid species was collected and identified by G. A. Cunningham in 1928. Since that time several other species were collected by V. D. Zotov, A. J. Healy, S. D. Baker, F. J. Newhook, J. M. Dingley, D. W. McKenzie, and Ross McNabb.

The present study was conducted by the author during the late spring, summer, and fall of 1965—66 under the auspices and support of a Fulbright Research Grant, and it is based on the herbarium specimens noted above as well as on living and fixed material collected in the field. Up to the present time ten species have been identified. These include the following:

Synchytrium hypochoeridis sp. nov.

Prosori globosi vel subglobosi, 60—150 μ diam., interdum ovoidei, 54—102 \times 82—156 μ , pariete 2—3.2 μ crasso et plasmate pallide aureo farctae; sori plerumque supra prosoros, raro in matricis cellulis orti,

globosi vel subglobosi, 70—160 μ diam.; interdum etiam ovoidei, 58—90 \times 110—165 μ , pariete hyalino, 2—3.2 μ crasso praediti, plasmate aureo-aurantiaco farcti, sporangia 32—110 gignentia; sporangia polyedrica, 16—34 μ diam., pariete hyalino, crassiusculo praedita, plasmate aureo-aurantiaco farcta; zoosporae late ovoideae, 3 \times 3.4 μ , globulo aurantiaco splendidissimo refringenti 1.5—1.8 μ diam. metiente ornatae; flagellum 28—32 μ longum; sporae perdurantes plerumque globosae vel subglobosae, 98—200 μ diam., interdum ovoideae, 85—120 \times 115—160 μ , subinde etiam oblongae, plasmate flavidulo vel hyalino farctae et pariete succineo vel obscure brunneo, 3.6—4.2 μ crasso praeditae, post quietem ut prosori proficientes.

Specimen typicum in herb. Plant Disease Division, D. S. I. R. et Purdue University conservatum.

Prosori spherical, subspherical, 60—150 μ diam., or ovoid, 54—102 \times 82—156 μ , with a fairly thick, 2—3.2 μ , wall and bright-golden content. Sori usually formed above the prosori outside of the infected cell on the surface of the host, rarely within the host cell, spherical, subspherical 70—160 μ diam., or ovoid, 58—90 \times 110—165 μ , with a hyaline, 2—3.2 μ thick, wall and golden-orange content; forming 32—110 sporangia. Sporangia polyhedral, 16—34 μ in greatest diameter, with hyaline, fairly thick walls and golden-orange content. Zoospore broadly ovoid, 3 \times 3.4 μ , with a brilliantly refractive, 1.5—1.8 μ diam., orange globule; flagellum 28—32 μ long. Resting spores predominantly spherical, 98 μ diam., ovoid, 85—120 \times 115—160 μ , or oblong with slightly yellowish to hyaline content and amber to dark-brown walls, 3.6—4.2 μ thick, enveloped by a layer of blackish-brown residue; functioning as prosori in germination.

Predominantly compositely dihomeogallic; galls greatly variable in size and shape. Composite sporangial galls relatively small, crowded or separate, hemispherical to lowly mound-shaped, 102—144 μ highly 120—192 μ broad at base and enveloped by 1—3 sheath cells except at the broad apex. Resting spore galls crowded or separate occasionally confluent and compound, protruding separate galls highly or lowly mound-shape to hemispherical, 140—240 μ high by 180—450 μ broad at base with a sheath of 1—4 cells; frequently embedded in leaf and protruding only slightly. Simple unicellular sporangial and resting spore galls fairly common on midrib of leaf.

Type locality, Sharp's Bush, Auckland.

Type spec. in PDD, Mt. Albert, Auckland and PU.

Parasitic on *Hypochoeris radicata* in many localities in New Zealand and on *H. glabra* in Australia.

This species is widely distributed on the North Island and has been collected frequently and identified as *S. taraxaci*. The author collected it on *H. radicata* at the type locality as well as at Mt. Albert, Atkinson's Bay, Cornwallis Wharf, Waipou Kauri Forest, Auckland, and the Hutt

Valley, Wellington. In 1961 the author examined specimens (no. 74, ADW) of a species labeled *S. taraxaci* on *Hypochoeris glabra* from the Waite Agricultural Research Institute at Adelaide, South Australia, and inasmuch as only resting spores were present he noted (p. 104) that they and the galls produced fall within the range of those produced by *S. aureum*. However, on a visit to the Institute in 1966 he had the opportunity to study additional specimens in which prosori and superficial sori of sporangia were present in addition to resting spores. These conformed in size and shape to those of *S. hypochoeridis* in New Zealand, and the author was, thus, able to determine that they relate to the New Zealand fungus instead of to *S. aureum* or *S. taraxaci*.

As noted in the diagnosis and shown in figs. 2, 5, 6, 7 and 12, *S. hypochoeridis* induces galls or warts which are predominantly composite and multicellular, but on the midrib of the leaf principally simple unicellular galls (fig. 4) are frequently formed. In the development of composite galls the host epidermal cell begins to expand largely inward shortly after infection, and within a short time the adjacent healthy cells usually enlarge markedly and sometimes divide so that the parasitized cell becomes enveloped, except for the broad apex, by a sheath of 1 (fig. 2, 5) to 4 non-infected cells. In the development of simple galls the host cell merely enlarges and crowds the adjacent cells aside. Unlike in the case of *S. taraxaci* the composite sporangial galls small in comparison to the resting spore galls. The latter galls are usually quite large when they protrude conspicuously, but quite often they are embedded or submerged (fig. 11) in the leaf tissue and protrude only slightly. In some instances the parasitized cell may occupy $\frac{3}{4}$'s of the cross section of the leaf. In addition to differences in size, the resting-spore galls may be readily distinguished by the thickness of the infected cell wall. In sporangial galls (fig. 2, 4, 5, 6, 7, 8) the host cell wall remains thin, but infections leading to the development of resting spores cause the wall to thicken and become lignified (figs. 12—14), and in most resting-spore galls the wall may become up to 7 μ thick.

Infection and the early developmental stages of the parasite in the host cell are basically similar to those of other *Synchytrium* species. Therefore, the present description will begin with the mature evanescent prosorus or initial cell. The most conspicuous structure in fixed and stained sections of this cell is the large primary nucleus which usually occurs near the base (figs. 2, 3, 4). The apex of the prosorus is occupied by a dense area of differentially stainable cytoplasm which is free of dark-staining bodies or granules (fig. 2, 3, 4). This area varies markedly in size and may extend down to the center of the prosorus as a projection (fig. 3). In addition to the structures noted above, the cytoplasm is filled with dark-staining granules or bodies. Such granules are commonly present in the resting spores of most *Synchytrium* species, but *S. hypochoeridis* is the only species the author has observed so far in which

they occur in the evanescent prosorus. The wall of the prosorus is comparatively thick, 2—3.2 μ , and consists of the thicker exospore and a very thin hyaline endospore (fig. 3).

The evanescent initial cell functions as a prosorus and forms a superficial sorus of sporangia. The first step in this process is the formation of a pore up to 4 μ in diameter, in its wall as well as in the wall of the host cell. The protoplasm then flows or grows out through this pore. The first protoplasm to emerge is that of the dense area or zone in the apex, as described previously (fig. 4). As more of the content flows out the primary nucleus moves upward and through the pore (fig. 5) into the superficial vesicle. At the same time the granules or bodies in the protoplasm become less densely stainable and appear to be used up as storage food in the process of sorus formation. After entering the superficial vesicle of protoplasm the primary nucleus divides, and by subsequent divisions of its daughter nuclei the incipient sorus becomes multinucleate (fig. 6). After all of the protoplasm has emerged, the exit pore in the prosorus wall is closed up by the development of a plug of densely stainable material which may extend in a radial direction and become 9—12 μ in diameter. Later, progressive cleavage of the protoplasm occurs whereby multinucleate segments are delimited, which develop walls and become sporangia (fig. 7). By this process, then, a sorus of sporangia is developed usually on the surface of the host cell. Rarely, however, the sorus fails to emerge from infected cell and develops within it (fig. 8).

The development of the dormant prosori or resting spores is similar to that of the evanescent prosorus described above, but it stimulates greater enlargement of the host cell and a thickening of its wall, as noted above. As a result probably of the increased enlargement of the infected cell, the spore rarely fills it completely, and as the spore attains maturity it becomes enveloped by a thick, dense and crusty layer of residue (figs. 11—14). After a period of dormancy and in favorable moisture conditions, the resting spore germinates, and in this process it functions as a prosorus (figs. 12, 13) giving rise to a superficial sorus of sporangia in the same manner described above for the evanescent prosorus or initial cell. When leaves are kept in water for a long time and the galls begin to degenerate, the sorus may rarely occur beneath the empty prosorus whereby the latter is pushed out of the degenerating gall (fig. 14).

The type of development cycle described above is characteristic of species of the subgenus *Microsynchytrium*, as defined by the author (1958, 1964), and *S. hypochoeridis* is, accordingly, placed in this subgenus. It differs, however, from the other fully known members of this group by the usual development of the sorus of sporangia on the surface of the host instead of within the infected cell. However, as noted before, the sorus of *S. hypochoeridis* is occasionally formed within

the host cell (fig. 8), and this species may sometimes exhibit both types of development.

So far as is known *S. hypochoeridis* appears to be limited to species of *Hypochoeris* and differs in this respect from *S. taraxaci* with which it had previously been identified. The author inoculated seedlings of *Taraxacum officinale* with motile zoospores of *S. hypochoeridis* at 8 periodic intervals in New Zealand but none of them became infested. In a similar manner 10 seedlings of *Hypochoeris radicata* were inoculated with zoospores of *S. taraxaci*, but these, likewise, were not infected. These results confirm in part the early inoculation experiments of Ludi (1901, 1902) which indicated that *S. taraxaci* is limited in host range to a few species of *Taraxacum*.

In relation to this description of *S. hypochoeridis* it may be noted that the author (1955 f.) described an unidentified species on *Hypochoeris* sp. which had been collected by Lindquist (18-12-1939) at La Plata, Argentina. In this species, however, the evanescent initial cell is transformed directly into a sorus of sporangia as in *S. taraxaci*, and it differs markedly in this respect from *S. hypochoeridis*. The author has reexamined his sections and material of the Argentinian fungus and found that his earlier description is correct. Another specimen (30414, SP) collected by Lindquist (16-11-1961) on *H. tweediei* at La Plata and labeled *Synchytrium* sp. is not a species of this genus. The large swellings are filled with large hyaline spores which resemble those of *Protomyces*.

***Synchytrium leontodontis* sp. nov.**

Sporae perdurantes globosae vel subglobosae, 135—190 μ diam. vel ovoideae, 120—150 \times 160—175 μ , pariete obscure succineo vel pallide brunneo, 2.3—4.8 μ crasso praeditae, plasmate griseo-albido farctae, matricis cellulas partim replentes et crusta residuorum densiuscula obvolutae; germinatio ignota.

Specimen typicum in Herb. Plant Disease Division, DSIR, Auckland, conservatum, no. 24308.

Resting spores spherical to subspherical, 135—190 μ diam., ovoid 120—150 \times 160—175 μ , with a dark-amber to light-brown wall, 2.3—4.8 μ thick, and greyish-white content; partly filling host cell and enveloped by a dense crusty layer of residue; germination unknown.

Compositely monogallic. Resting spore galls usually separate, sometimes compound, hemispherical to highly mound-shaped, large, 280—396 μ broad at base by 300—420 μ high, with a sheath of 3—5 non-infected cells; sometimes protruding from both surfaces of the leaf.

Parasitic on *Leontodon leysseri*, Upper Hutt, Wellington.

This species was collected by A. J. Healy (21-3-1953) on a periodically flooded plot west of Upper Hutt and subsequently identified as

S. taraxaci, presumably because of its occurrence on a cichoriaceous host. However, in none of the numerous herbarium specimens available are large, crateriform, lavender-red galls, sori and sporangia present among the resting spore galls and spores as one usually finds in *S. taraxaci*, and for this reason the author believes that the specimens relate to a short-cycled species for which he proposes the name *leontodontis*. It induces large composite galls which usually occupy the thickness of the leaf and often protrude slightly on opposite surface, also (fig. 15). More specifically it stimulates a thickening, lignification and perforation of the host cell wall which is unusual and characteristic. The wall becomes lignified and up to 12 μ thick, and is sculptured and perforated somewhat like that of *Valeriana* species infected by *S. perforatum* (K arling, 1955 d). However, in *S. leontodontis* the perforations or openings in the wall are usually narrow slits as shown in fig. 18. After long immersion in water the thin-walled sheath cells soften, decay and slough off, leaving the large infected cell with its resting spore intact (fig. 10, 17).

Although the host reaction described above is not a specific morphological character of the parasite, the fungus apparently produces a characteristic stimulus of some sort which results in this host reaction. The other two species, *S. aureum* Schroeter and *S. incrassans* Maire (see K arling, 1964), which have been reported to occur on *Leontodon hispidus* and *L. tuberosus*, respectively, do not stimulate such a reaction in their hosts, according to the author's study of herbarium material, and for this reason the author believes that the stimulus produced by *S. leontodontis* may be specific. It remains, however, to be shown whether or not other species produce the same reaction in *L. leysleri*.

Synchytrium leontodontis may prove to be related to *S. incrassans* on the grounds that its spore content is greyish-white instead of pigmented like that of *S. aureum*. However, M a i r e (1917) reported that *S. incrassans* is very similar to *S. aureum*. with the exception that the content of the spore is first yellow and then turns grey in color. So far as it is known, *S. leontodontis* may be classified in the section *Leucochytrium* of the subgenus *Pycnochytrium*.

Synchytrium limosellae sp. nov.

Prosori evanescentes subglobosi vel globosi, 80—132 μ diam., vel ovoidei, 90—96 \times 108—123 μ ; pariete obscure brunneo, 2.5—3.6 μ crasso, incrustato praediti; sori supra prosoros in matricis cellulis orti, ovoidei, 80—96 \times 114—123 μ subhemisphaerici vel saepe reniformes, 90—98 \times 142—168 μ , pariete pallide brunneo, 2—2.8 μ crasso praediti; sporangia usque ad 120 in quoque soro, polyedrica, 14—36 μ diam., pariete hyalino obtecti; sporae perdurantes globosae vel subglobosae, 98—132 μ diam. vel ovoideae, 115—130 \times 140—156 μ , pariete levi,

obscure brunneo, 3.5—4.2 μ crasso, praeditae, plasmate griseo-albido farctae, residuis globoso-granulosis incrustatae.

Specimen typicum in Herb. Plant Disease Division, DSIR, conservatum, no. 25212.

Evanescent prosori subspherical, spherical, 80—132 μ diam., ovoid, 90—66 \times 108—123 μ , with a dark-brown encrusted, 2.5—3.6 μ , thick wall. Sori formed above prosori in infected cell, ovoid, 80—96 \times 114—123 μ , subhemispherical to almost reniform, 90—98 \times 142—168 μ , with a light-brown, 2—2.8 μ , thick wall. Sporangia up to 120 per sorus, polyhedral, 14—36 μ in greatest diameter, with a hyaline wall. Resting spores spherical, subspherical, 98—132 μ diam., ovoid, 115—130 \times 140—156 μ , with a smooth dark-brown, 3.5—4.2 μ , thick wall, encrusted with globular residue, and greyish-white content; germination unknown.

Compositely dihomeogallic. Sporangial and resting-spore galls usually crowded together, lavender-red, dome-shaped to almost hemispherical, up to 500 μ broad at base by 200—250 μ high; sheath 2—4 cells thick.

Type locality, Ranfurly central Otago.

Parasitic on *Limosella lineata*.

This species was collected by Healy (21-1-1957) in a dried up swamp near Ranfurly, Otago, and deposited in the PDD herbarium without identification. It causes marked malformation and curling of the leaves, particularly where the galls are crowded and confluent. At first, it was believed to be a short-cycled species which forms only resting spores, but a more careful study of the specimens revealed a few sporangial galls with empty prosori, sori and sporangia among the resting-spore galls and spores. The sori, which are formed above the prosori within the host cell, appear to be firmly attached to the empty and collapsed prosori by a common plug of densely-stainable material and may be readily dissected out of the galls intact, as is shown in figs. 19 and 20. The sori are comparatively small but usually bear a large number of sporangia which vary greatly in size and shape (fig. 21).

The occurrence of evanescent prosori, sori, sporangia and resting spores indicate that *S. limosellae* is a long-cycled species which probably belongs in the subgenus *Microsynchytrium*, but its final classification will depend on the manner of resting spore germination. Several species, *S. aureum*, *S. linariae*, *S. linderniae*, *S. globosum*, *S. macrosporum*, and numerous unidentified specimens (Karling, 1964, pp. 394—395) have been reported on species of the family Scrophulariaceae, but the present fungus is the only one known to occur on *Limosella*. Among the species listed above only *S. linariae* and *S. linderniae* are long-cycled; the remainder develop only resting spores so far as they are known. In *S. linderniae* the initial cell, apparently, is transformed directly into a sorus, and evanescent prosori are unknown. Accordingly, it was tentatively assigned to the subgenus *Synchytrium* (Karling, 1964, p. 202). In

S. linariae Karling (1957 c), on the other hand, the initial evanescent cell or prosorus gives rise to a sorus as in *S. limosellae*, but unlike in the latter species the sorus develops beneath the prosorus. It, also, is a smaller species than *S. limosellae*, produces only 15—35 sporangia per sorus, and causes a marked thickening, lignification, and scalariform perforations in the walls of the infected and inner sheath cells. Its resting spores, however, are only slightly smaller than those of *S. limosellae*. The two species are, nevertheless small and somewhat similar, and for the time being, at least, *S. limosellae* may be placed near *S. linariae* among the incompletely known species of *Microsynchytrium*.

Synchytrium taraxaci De Bary and Woronin, 1863. Ber. Naturforsch. Gesell. Freiburg 3: 22—61, pls. I, II.

This type species of *Synchytrium* is almost world-wide in distribution and usually occurs abundantly on *Taraxacum officinale* in New Zealand wherever this host is found. The author collected it in the provinces of Auckland, Hawke's Bay, Taranaki, Wellington, Marlborough, Canterbury and Otago. Previously, Cunningham (1930), Zotov (1930), McKenzie (1948), and Dingley (1951, 1954, 1956, 1957) had collected it in various localities in New Zealand, according to the specimens in the Plant Disease Division, DSIR, herbarium at Mt. Albert, Auckland. These labeled specimens list its occurrence, also, on *Crepis capillaris* (spec. 10569, 11602, 12115, 24305), *C. taraxacifolia* (spec. 3698), and *Cirsium vulgare* (spec. 12867), but it is questionable that the parasites on these hosts relate to *S. taraxaci*. As noted above, Ludi (1901, 1902) found that *S. taraxaci* is closely limited in host range to species of *Taraxacum*. His cross inoculation experiments involved 11 genera and 19 species of non-cichoraceous plants and nine genera and 21 species, besides *Taraxacum*, of the *Cichoraceae*, all of which remained immune. Only eight of the *Taraxacum* species were susceptible in varying degrees. *Crepis biennis* and *Cirsium palustre* were found to be immune, which casts doubts about *S. taraxaci*'s occurrence on other genera besides *Taraxacum*. Obviously, Ludi's experiments should be duplicated to determine if the hosts mentioned above harbor races of *S. taraxaci*.

The specimens labeled *S. taraxaci* on *Cirsium vulgare*, which was collected by Healy (1-1954) in Upper Hutt, Wellington, differs in some respects and may prove to be different from *S. taraxaci*. In fixed and stained sections of the herbarium material the initial cell appears to function directly as a sorus as in *S. taraxaci*, but the sheath cells of the sporangial galls usually contain numerous resting spores. As a result, the resting spores are heaped up on the empty sporangial galls, very much as in *S. cinnemomeum* (Karling, 1957 b), and *S. succissae*. The isolated resting spore galls were quite small as in *S. taraxaci*.

How significant and specific this infection of the sheath cells and heaping up of the resting spores on empty sporangial galls is in distinguishing species remains to be seen. It occurs occasionally in a number of species and seems to depend to some degree on the crowding of the sporangial galls, the meristematic condition of the sheath cells at the time of zoospore discharge, and the subsequent localization of some infective zoospores on the sporangial galls after discharge from the sporangia—all of which may be circumstantial occurrences rather than characteristics of a species. However, in *S. succisae* and *S. cinnemomeum* it occurs abundantly and frequently on isolated sporangial galls, according to the author's observations, and may be used to some extent as an adjunct criterion for these species.

The specimens on *Crepis capillaris* collected by Healy (24-11-1953) in Upper Hutt, Wellington and identified as *S. taraxaci* are very similar to the latter species in the size and shape of the large sporangial and small resting spore galls as well as the sori and sporangia, and no marked morphological differences have been observed. The author collected this parasite on the same host at Taita, Wellington which was growing in paddocks with densely infected plants of *Taraxacum officinale*. Obviously, cross inoculation tests must be made to determine whether or not *S. taraxaci* will infect species of *Crepis*.

Since Kole (1965) disproved the many previous reports that the resting spores of *S. endobioticum* function as sporangia in germination and form zoospores directly, *S. taraxaci* is the only remaining known and authentic species in which this is reported to occur. Accordingly, the author has made repeated attempts to germinate the resting spores of the latter species to confirm or disprove DeBary and Woronin's (1863) report of this process, but all attempts have been unsuccessful. None of the changes within the spores reported by these careful workers nor the formation of zoospore have been observed. Obviously, if the resting spores should be found to function as prosori, as Kole discovered in *S. endobioticum*, considerable reclassification of the species of *Synchytrium* and merging of subgenera will be necessary.

Synchytrium aureum Schroeter, 1870. Hediwia 9: 4.

This identification was made by G. H. Cunningham of a species (spec. 3341) which he collected on *Schizeilima nitens* at the Franz Joseph Glacier, Westland. From the material available this appears to be a short-cycled species which forms only resting spores in composite galls. At least, no other developmental stages were found by the author in Cunningham's collection. The galls on the leaves are frequently crowded and form a scurf or crust when all adjacent epidermal cells are infected, or they may be heaped up and confluent. Isolated separate and protruding galls occur, also, and these may be as much as 420 μ in dia-

meter at the base by up to 480 μ high. Many of the large galls contain several resting spores. The latter are subspherical to spherical, 92—222 μ diam., or ovoid, 72—90 \times 95—180 μ , with a light — to dark-brown, 2.8—3.5 μ thick, wall, and yellow content. The sizes of the resting spores depend to a large degree on the intensity of infection and crowding of the galls, and the larger ones are generally found in the large isolated galls.

The symptoms produced on the host, the crowding, sizes and structure of the galls as well as the shapes, sizes, and contents of the resting spores are very similar to *S. aureum*, and Cunningham's identification appears to be correct. If his fungus is *S. aureum*, *Schizeilima nitens* is a new host for this ubiquitous species.

Synchytrium globosum Schroeter, 1870. Hedwigia 9: 3.

Pycnochytrium globosum Schroeter, 1897, Engler and Prantl, Naturl. Pflanzenf. 1 (1): 73, fig. 55 A—D.

S. globosum var. *alpestre* Maire, 1910. Bull. Soc. Bot. France 57: CLXVI.

This species was collected by Healy (23-10-1956) on *Viola lyalli* near the Hobson Monument in the Arthur Pass at an elevation of 3,000 ft. The herbarium specimens of his collection at the Plant Disease Division, DSIR, are labeled *S. aureum*. However, the color of the contents, sizes and shapes of the resting spores as well as the structure of the galls induced on the host are more characteristic of *S. globosum*, and the author is tentatively identifying Healy's collection as such. The hyaline to greyish-white color of the resting spore content is quite unlike that of *S. aureum* which is yellowish and orange, to reddish-orange. No evidence of evanescent prosori, sori and sporangia were found in Healy's collection, and on these grounds it is assumed to be a short cycled species which develops only dormant prosori or resting spores.

This parasite causes marked hypertrophy of the lower leaves and petioles. Densely infected leaves may be nothing more than contorted and fleshy masses of tissues and galls, and in such cases the galls may be confluent and compound. Cytologically, it cause a marked irregular thickening and lignification of the wall of the infected cell and part of the sheath cells. As a result, when the surrounding tissue cells degenerate and slough off after long soaking in water part of the galls, infected cell, and resting spore remain intact and "feel" like grains of sand. As shown in fig. 23, the thickening of the walls of the sheath cells may be interrupted at intervals. Also, in some of the upper sheath cells the walls are greatly thickened, while in others they appear thin and unchanged. The upper part of the pyriform host cell is filled with a light-brown, resinlike substance which is almost optically homogeneous and hard, and

this contributes to the hard "feeling" noted above. Probably, because of the thickening and lignification of the walls, the galls are remarkably wellpreserved in the herbarium material and can be readily embedded, sectioned and stained. Even the resting spore nucleus was clearly distinguishable (fig. 23).

So far it is known this New Zealand parasite belongs in the section *Leucochytrium* of the subgenus *Pynochytrium*. The author searched the locality of Healy's collection in March, 1966, and although the host was fairly abundant no evidence of the parasite was found.

Synchytrium australe Spegazzini, 1881. Anales Soc. cient. Arg. 11: 1—138.

S. modiolensis Cook, 1945. Mycologia 37: 288, fig. 1 B.

This species occurs commonly on *Modiola caroliniana* on lawns and fields in the Auckland Province, but the author failed to find it on the South Island. Miss J. M. Dingley collected it on this host as well as *Malva neglecta* at Mt. Albert in 1950 and 1954, according to the specimens in the Plant Disease Division herbarium. In addition to this locality the author collected it in the Kaueranga Valley near Thames, and at the Forest Service Station in the Waipou Kauri Forest. So far he has not found any essential differences between the New Zealand specimens and those studied by him (1954 a, b, c; 1955 a, b) in the U.S.A.

Synchytrium cotulae DuPlessis, 1933. Ann. Univ. Stellenbosch. 11 (ser. A, Afl. 5): 9, figs. 1—8.

This species was collected first by DuPlessis on *Cotula coronopifolia* in South Africa, and what appears to be the same species was collected by Miss S. D. Baker on *C. australis* at the Auckland Domain in 1953 and deposited in the herbarium of the Plant Disease Division at Mt. Albert. The author searched the same locality on several occasions in November, 1965, but failed to find the parasite. A careful study of Baker's herbarium material showed that the New Zealand fungus is very similar to the one described by DuPlessis and the author (1957a), and it is identified herewith as *S. cotulae*.

Synchytrium epilobii Karling, 1955d. Bull. Torrey Bot. Club 82: 457, figs. 28—33.

This species was collected by Dr. Ross McNabb and Miss Joan M. Dingley on *Epilobium rotundifolium* among rocks in the Ferry Falls stream in Sharps Bush, Auckland, 1965. Later, in November of the same year they found it in the Kaueranga Valley on the same host as well as on *E. pedunculare*; and since then McNabb has found it on *E. erectum* at the Maruia River, Nelson Province. The author has collec-

ted it on *E. rotundifolium* in the Waipau Kauri Forest, various places in the Hutt Valley, Mt. Cook National Park, Arthur's Pass, Milford Sound and southern Otago. It usually occurs abundantly along seeping shady banks where its hosts are frequently moistened by water spray. The developmental cycle, morphology and size of the New Zealand fungus conform closely with those of *S. epilobii* studied by the author in the U.S.A. and there is no conclusive evidence to indicate that it is a different species.

Observations on living material in New Zealand has enabled the author to supplement his earlier study of this species with regard to the zoospores. These are ovoid to subspherical, $3-3.2 \times 3.5 \mu$, and 3.5μ diam., respectively, with a light-golden refringent globule and a $26-30 \mu$ long flagellum (fig. 24). Attempts have been made in the course of several months to induce resting spores germination by freezing, drying, and wetting, but these were unsuccessful. Accordingly, *S. epilobii* is still to be classified as an incompletely known member of the subgenus *Microsynchytrium*.

Synchytrium erieum Karling, 1961. Sydowia 15: 100.

This species, known previously only from Ireland, was collected first on *Plantago lanceolata* on the Auckland Domain in November, 1965. Later, in the same month, the author collected it again on the same host at Mt. Albert, Auckland, the Kauaeranga Valley near Thames, and in the Waipou Kauri Forest. Apparently, it is fairly widely distributed on the North Island. The author failed to find it on the South Island.

The prosori, sori, sporangia and resting spores of the New Zealand specimens conform closely in size and shape with those of *S. erieum* from Ireland, and the author is identifying it as such. The zoospores (fig. 25) are ovoid, $3-3.4 \times 3.6-3.8 \mu$, to subspherical, 3.8μ diam., with a refractive yellowish globule and a $24-29 \mu$ long flagellum. All attempts to induce resting spore germination by alternately drying, freezing and wetting have proven unsuccessful. Until these have been germinated, *S. erieum* is still to be classed as an incompletely known species of the subgenus *Microsynchytrium*.

In addition to the species noted above two other collections of *Synchytrium* in New Zealand are present in the herbarium of the Plant Disease Division, DSIR. In both of these collections only resting spores are present and the content of the resting spores is hyaline to greyish-white instead of pigmented as in *S. aureum*. On these grounds the species may be assigned tentatively to the section *Leucochytrium* of the subgenus *Pycnochytrium* so far as they are known. The first of these species (spec. 3335) was collected on *Plantago spathulata* at Raikaia George, Canterbury Province, by G. H. C u n n i n g h a m in January, 1928. A careful search for this fungus in the locality where C u n n i n g-

h a m found it was made by the author in March, 1966, and although the host was abundant no infections were found. This species causes large isolated as well as confluent and compound, red galls on the underside of the leaves. The galls may be crowded when areas of adjacent epidermal cells are infected and usually form in such cases a scurf or crust on the leaf. The large isolated galls vary from 220—400 μ high by 300—600 μ in diameter at the base with a sheath of 2 to 5 uninfected cells. When the dried herbarium specimens are soaked in water for a long time part of the galls may be dissected out of the leaves, and in such cases a plaque of dark epidermal cells remains attached to the apex of the galls in much the same manner as described by the author (1960) for *S. texanum* on *Plantago rhodosperma*. In stained sections the walls of such cells are greatly thickened and the cells are filled with a hard resin-like material which shatters badly in sectioning. The resting spores are spherical, 150—240 μ diam., or ovoid, 102—209 \times 120—250 μ , with a thick, up to 5 μ , light-brown wall which is enveloped by a thick layer of dark-brown residue, and hyaline to greyish-white content.

No evanescent prosori, sori, and sporangia were found in C u n n i n g h a m's collection, and so far as it is known this species is short-cycled and forms only resting-spores. As intimated above, it is striking similar in many respects to *S. texanum*, and the author would identify it as such if the content of the resting spore were yellow or otherwise pigmented. The hyaline to greyish-white color of the spore content is not due to aging and loss of color, in the author's opinion, because in many pigmented species which he has studied the pigment is retained for a great number of years. As noted by the author (1964) several short-cycled species besides *S. texanum* have been reported on *Plantago*, including *S. plantaginicola* on *Plantago* sp. in Argentina, *S. plantagineum* on *P. lanceolata* in Mississippi, U.S.A., and *S. aureum* on *P. lanceolata* and *P. virginica*, but in all of these the content of the resting spore is reported to be pigmented.

The second (spec. 11752) of the species noted above was collected by H e a l y (16-1-1953) on *Hydrocotyle* sp. near the mouth of the Whawahakiri River in the Hutt Valley, Wellington Province and identified as *S. aureum* by Miss S. D. B a k e r. It causes large up to 480 μ broad at the base by 375 μ high, dome-shaped to hemispherical and subspherical composite resting-spore galls on the leaves and petioles. These usually occur separately, but sometimes they become confluent and crowded. The resting spores in them are relatively small, spherical to subspherical, 114—180 μ diam., or ovoid with a thin, 2—2.5 μ , almost hyaline wall and hyaline content. *In toto* they look like greyish-white spheres in the galls and infected cell. They do not fill the host cell completely and look as if they might be immature.

However, it is doubtful that the lack of pigment in the spores is due to immaturity. In all pigmented short-cycled species, including

S. bonaerense on *Hydrocotyle bonaerensis* in Argentina, *H. umbellata* and *H. canbyi* in Massachusetts and Louisiana, U.S.A. and *S. aureum* (?) on *H. callicarpa* in Australia, which the author (1964) has studied the content of the resting spores from the early stages maturity were yellowish-to reddish-orange in color. Although the present species falls within the ranges of variations exhibited by *S. aureum* the author does not regard it as such and is listing it herewith as unidentified species until more is known about it. He made a careful search it in 1966 in the same locality of Healy's collection, but neither host nor parasite was found. This locality has become a favorite recreational aea.

In conclusion to this study of the Synchytriaceae it is to be noted that no aquatic species nor members of the subgenera *Woroninella* and *Exosynchytrium* were observed. The identified species are representative of the subgenera *Microsynchytrium*, *Synchytrium* and *Pycnochytrium*.

Summary

Ten species of *Synchytrium*, including *S. hypochoeridis* sp. nov., *S. leontodontis* sp. nov., *S. limosellae* sp. nov., *S. tarazaci*, *S. aureum*, *S. globosum*, *S. australe*, *S. cotulae*, *S. epilobii*, and *S. erieum*, were identified from a study of living material and herbarium specimens in New Zealand. These are representative of the subgenera *Microsynchytrium*, *Synchytrium* (*Eusynchytrium*) and *Pycnochytrium*. Two additional short-cycled species were studied, but it was impossible to identify them from the herbarium material available. They were assigned tentatively to the section *Leucochytrium* of the subgenus *Pycnochytrium*. No representatives of the subgenera *Woroniella* and *Exosynchytrium* were observed.

Bibliography.

- Cook, M. T., 1945. Species of *Synchytrium* in Louisiana. I. Descriptions of species found in the vicinity of Baton Rouge. *Mycologia* 37: 284—294, figs. 1—4.
- DeBary, A., and M. Woronin, 1863. Beitrag zur Kenntnis der Chytrideen. *Ber. Naturforsch. Gesell. Freiburg* 3: 22—61, pls. I—II.
- DuPlessis, S. J. 1933. Beskrywing van *Synchytrium cotulae* nov. sp. op *Cotula coronopifolia* Linn. in Suid-Afrika. *Ann. Univ. Stellenbosch* 11, ser. A, A fl. 5): 1—8.
- Karling, J. S., 1954 a. The galls of *Synchytrium modioliensis*. *Bull. Torrey Bot. Club* 81: 199—209, figs. 1—27.
- 1954 b. *Synchytrium australe* Spegazzini and *Synchytrium modioliensis* Cook. *Mycologia* 46: 529—533.
- 1954 c. The cytology of host reaction to infection by *Synchytrium australe* Speg. *Amer. J. Bot.* 41: 651—663, figs. 1—66.
- 1955 a. The cytology of prosoral, soral, and sporangial development in *Synchytrium australe* Speg. *Amer. J. Bot.* 42: 37—41, figs. 1—29.
- 1955 b. Resting spore germination in *Synchytrium australe* in relation to its classification. *Mycologia* 47: 185—192, figs. 1—23.

- 1955 c. Prosori in *Synchytrium*. Bull. Torrey Bot. Club 82: 218—236, figs. 1—32.
 - 1955 d. Additional species of *Synchytrium* with prosori. Bull. Torrey Bot. Club 82: 446—462, figs. 1—37.
 - 1955 e. Galls induced by *Synchytrium* and their relation to classification. Amer. J. Bot. 42: 540—545, figs. 1—11.
 - 1955 f. Observations on Spegazzini's and other Argentinian species of *Synchytrium*. Llyodia 18: 1—24, figs. 1—44.
 - 1957 a. *Synchytrium cotulae*. Amer. J. Bot. 44: 215—218, figs. 1—9.
 - 1957 b. *Synchytrium cinnemomeum*. Bull. Torrey Bot. Club 84: 237—242, figs. 1—4.
 - 1957 c. New and unidentified species of *Synchytrium*. V. Mycologia 49: 740—755, 9 figs.
 - 1958. *Synchytrium fulgens*. Mycologia 50: 373—375.
 - 1960. *Synchytrium tezanum* sp. nov. Mycologia 52: 21—29, 13 figs.
 - 1961. New and unidentified species of *Synchytrium*. VI. Sydowia 15: 98—111.
 - 1964. *Synchytrium*. XVIII — 470 pp., 13 pls. Academic Press, New York.
- Kole, A. P. 1965. Resting spore germination in *Synchytrium endobioticum*. Neth. J. Pl. Path. 71: 72—78, 7 figs.
- Ludi, R. 1901. Beitrag zur Kenntnis der Chytridiaceen. Hedwigia 40: 1—44.
- 1902. Beiträge zur Kenntnis der Chytridiaceen. Hedwigia 41: (1)—(10).
- Maire, R. 1910. Contribution à l'étude de la flore mycologique des Alpes Maritimes. Bull. Soc. Bot. France 57: CLXVI—CLXXVI.
- Schroeter, J. 1870. Vortrag über *Synchytrium*. Hedwigia 9: 2—4.
- 1897. Chytridinae. Engler und Prantl. Die Natürl. Pflanzenf. 1 (1): 64—87.
- Spegazzini, C. 1881. Fungi Argentini, pt. 4. Anales Soc. Cient. Arg. H: 1—38.

Explanation of Figures.

Figs. 1—14. *Synchytrium hypochoeridis*. Fig. 1. Amoeboid uniflagellate and rare biflagellate zoospores. Fig. 2. Mature evanescent prosorus or initial cell with a fairly thick wall, primary nucleus, dense staining bodies or granules and non-granular area at apex. Fig. 3. Similar evanescent prosorus with more extensive non-granular area. Fig. 4. Early stage in formation of external sorus. Fig. 5. Later stage with prophase nucleus about to pass into incipient sorus. Fig. 6. Multinucleate incipient sorus at apex of gall. Fig. 7. Sorus of sporangia on surface of infected cell. Fig. 8. Sorus of sporangia lying within infected cells. Fig. 9. Variations in sizes and shapes of sporangia. Fig. 10. Discharge of zoospores. Fig. 11. Low magnification of cross section of leaf with a largely submerged or barely protruding resting-spore gall. Thick-walled infected cell occupying more than $\frac{1}{2}$ thickness of leaf. Fig. 12. Early stage in germination of dormant prosorus or resting spore in a protruding gall. Fig. 13. Completion of resting spore germination; sorus of sporangia superficial to infected cell and gall. Fig. 14. Similar stage; sorus of sporangia within infected cell and beneath empty resting spore which it has been pushed out of the disintegrating gall.

Figs. 15—18. *Synchytrium leontodontis*. Fig. 15. Resting-spore gall with thick-walled infected and resting spore in longitudinal section. Figs. 16, 17. Thick-walled infected cell with slit-like perforations; resting spores within.

Fig. 18. Portion of infected cell wall with perforations.

Figs. 19—22. *Synchytrium limosellae*. Figs. 19, 20. Sori of sporangia with attached empty evanescent prosori beneath; dissected out of sporangial galls. Fig. 21. Variations in sizes and shapes of sporangia. Fig. 22. Longitudinal section of resting-spore gall with resting spore. Fig. 23. Upper portion of a gall caused by *S. globosum* showing resting spore, thickened infected cell wall, and interrupted thickening of sheath cells. Figs. 24, 25. Zoospores of *S. epilobii* and *S. erieum* respectively.

Studies of *Mucor* from India-III.

By B. S. Mehrotra and Krishna Nand.

With Plates VIII—XI.

In this series nine species of the genus *Mucor* are being reported from India. Two have been found to be new species, four are new reports from India and the remaining three were earlier reported from parts of India other than Allahabad.

Mucor praini Chodat et Nechitch 1904 (Inst. Bot. Geneve VI. ser. 5, S. 38; Abb. bei Wehmer 1907, Lendner 1908). — Figs. 1—4.

Syn.: *M. mandshuricus* Saito et Naganishi 1914 (Rep. Centr. S. Mandsh. Railw Co. 1).

Colonies growing rapidly, 1 cm. in height at 25° C on synthetic mucor agar *) (SMA) and Oat-meal agar **) for 4 days; sporangio-phores 3.5 cm. in height, sympodially branched, smooth, hyaline; sporangia globose, smooth, slightly transparent, from yellow to deep brown, larger sporangia 70—90 μ (—100 μ) in diameter on SMA, 30—80 μ (—85 μ) in diameter on oat-meal agar, smaller sporangia yellow, 10—30 μ on SMA and oat-meal agar, sporangial wall slowly deliquescing, leaving a small collar at the base; columellae often globose, sometimes slightly elongate and ovoid, hyaline, 40—54 μ in diameter, averaging 53 μ in diameter; sporangiospores subglobose to elliptical, elliptical ones 4.5—8.5 \times 3.2—4.5 μ in size, subglobose 3—8 (—10) μ , in diameter, smooth walled; chlamydospores hyaline with a thick wall, smooth, variable in form, ellipsoid, ovoid, spherical or irregular, upto 24 μ in diameter.

Description based on the isolate collected from the soil of Allahabad. Culture deposited in BSM Culture Collection, Botany Department, University of Allahabad under No. Mx. — 50 and also at NRRL, Peoria, Illinois under No. A-13,803. It was previously reported from India by Butler (1918); Butler et al. (1923—24); Hutchinson and Ram Ayyer (1915).

*) SMA = Dextrose - 40 gm; Asparagine - 2 gm; KH_2PO_4 - 0.5 gm; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0.25 gm; Thiamine chloride - 0.5 mg; agar - 20 gm; distilled water - 1,000 ml. pH - 6.

**) Oat-meal agar - Oat-meal 20 gm; agar - 20 gm; yeast extract - 0.5 gm; distilled water - 1000 ml.

Mucor alternans van Tieghem 1887, Gayon et Dubourg, Ann. de 1, Inst. Pasteur, I, p. 534. — Figs. 19—22.

Colonies on synthetic Mucor agar (SMA) at 25° C growing restrictedly, at first white, later brownish, odor musty; sporangiophores erect, 6—15 μ thick, usually marked with alternate branching, mostly non-septate, smooth walled, hyaline, gradually becoming yellowish; sporangia at first yellow turning brownish black, globose, incrustated, 30—100 μ in diameter, wall slowly diffluent; columellae smooth walled, faintly brown in colour, with a short collar, subglobose to oval, 20—40.5 \times 18—30 μ ; sporangiospores oval to ellipsoidal, 3.3—7.5 \times 3.0—6.0 μ , smooth; chlamydospores intercalary, hyaline, with granular contents, usually solitary, globose in shape, 16.2—25.0 μ in diameter. Zygosporangia not seen.

Description based on culture isolated from Allahabad soil. Culture deposited in the BSM culture collection, Botany Department, University of Allahabad under No. Mx-51 and also at NRRL, Peoria, Illinois, under No. A-13,804.

Zycha (1935) and Lendner (1908) considered *Mucor alternans* van Tieghem as synonymous to *Mucor ambiguus* Vuillemin. However, Fischer (1892) and Naumov (1939) thought it fit to keep these species as distinct entities. The three isolates on which the present description is based, resemble with the essential character of *Mucor alternans* van Tieghem, on which the species was probably based, viz., alternate branching pattern of the sporangiophores, floccose colony and finely stippled wall of sporangiospores. It is being reported here for the first time from India.

Mucor subtilissimus Oudemans 1898 (Nederl. Kruidkund. Arch. 3. S. 435; Abb. bei Nadson u. Philippow 1925 a).

Syn.: *M. guilliermondi* Nadoson et Philippow 1925 (Ren. Gén. Bot 37, S. 450). — Figs. 34—36.

Colonies growing on synthetic mucor agar for 4—6 days at 25° C over 2 cm in height, white floccose, faint yellow on aging, odor none; sporangiophores erect, hyaline, simple, with two or three septa, 6—8 μ thick, smooth walled; sporangia globose, 10—40 μ in diameter on oat-meal agar, 20—60 μ in diameter on SMA, sporangial wall smooth, deliquescent rapidly, columellae globose, hyaline, with a collar, 15—25 μ in diameter; sporangiospores elliptical with rounded ends, hyaline, uniform in size, provided with a dark granule at each end, 2.5—10.5 \times 2.0—5.0 μ on oat-meal agar, 2.5—8.0 \times 1.5—4.0 μ on SMA. Zygosporangia and chlamydospores not seen.

Description based on culture isolated from the soil of Vindhayachal (Mirzapur). Culture deposited in the BSM culture collection, Botany Department, University of Allahabad under No. MX-52 and

also at NRRL, Peoria, Illinois, under no. A-13,805. This fungus has been earlier listed by Mishra (1966) among the soil fungi of Gorakhpur.

Mucor microsporus Namyslowski 1910 (Bull. Intern.-Ac. Cracovie Cl. Math. Nat. B; S. 517, Abb. bei Ling-young 1930).

Syn.: *M. cylindrosporus* Ling-young 1930 (Rev. gén. Bot. 42, S. 731). — Figs. 30—33.

Colonies growing on oat-meal agar and synthetic mucor agar, at first white with age becoming yellowish, mycelium cottony; odor faint; sporangiophores simple, up to 2 cm. high, 4—8 μ thick, smooth walled, hyaline, strongly attenuated below the columella; sporangia at first yellow, later on brownish, globose, 20—90 μ in diameter, mostly 60 μ in diameter, sporangial wall diffluent; columellae smooth walled, spherical, sometimes broader than high, always with flat base and a short collar, 25—45 μ in diameter on oat-meal agar and 20—40 μ in diameter on SMA; sporangiospores regularly ellipsoidal, hyaline, smooth, 2—4.0 (—5 μ) \times 1.0—3.5 μ on SMA, 2—5.5 \times 1.0—4.0 μ on oat-meal agar. Zygosporae and chlamyosporae not seen.

Description based on culture isolated from the soil of Gyanpur. Culture deposited in the BSM Culture Collection, Botany Department, University of Allahabad under No. Mx. 49. It is being reported here for the first time from India.

Mucor ramificus sp. nov. — Figs. 10—14.

Caespites in SMA et in "oat meal agar" celeriter crescentes, floccosi, primum albidum, postea griseum, odore indistincto; sporangiophora sympodialiter ramosa, ramulis brevioribus in apice evolutis, levibus, rectis, interdum collabentibus, 300—1000 μ longa, 12.5—16.2 μ crassa; sporangia globosa, in "oat meal agar" 20—60 μ diam., in SMA 20—90 μ diam., luteola, pariete diffluxo ad columellae basin collare breve relinquentia; columella globosa vel subglobosa 20—42.5 \times 10—27.5 μ ; sporangiosporae ellipsoideae vel ovoideae, 5.5—10 \times 2.5—6 μ , leves, pallide luteolae; chlamyosporae solitariae vel catenatae, 15—20 μ diam.; zygosporae non visae.

Colonies on SMA and oat-meal agar for 5—8 days at 25° C rapidly growing, floccose, at first white, later on grayish in colour, odor faint; sporangiophores sympodially branched with smaller branches confined to the apical region, smooth erect, after sometime collapsing, 300—1000 μ in length, 12.5—16.2 μ thick; sporangia globose, 20—60 μ in diameter on oat-meal agar, 20—90 μ on SMA, bright yellow, sporangial wall diffluent, leaving a short collar at the base of columella; columellae globose, subglobose, and often somewhat broader than high, 20—42.5 \times 10.0—37.5 μ ; sporangiospores, oval or ellipsoidal, 5.5—10.0 \times 2.5—6.0 μ ,

smooth, light yellow in mass, chlamydospores solitary or in chain, 15—20 μ in diameter. Zygospores not seen.

Description based on culture isolated from the soil of Ghazipur. Type: Culture deposited in the BSM Culture Collection, Botany Department, University of Allahabad under M. 52 and also at NRRL, Peoria, Illinois, under no. A-14034.

This isolate is placed in the section *Hiemalis* of the key to the genus *Mucor* because of the smaller sporangia (below 100 μ) and deliquescent sporangial wall. In this section it comes close to *Mucor luteus* because of elliptical sporangiospores having length twice their width. However, this isolate differs from *M. luteus* in the presence of richly branched sporangiophores with the branches usually confined to the apical region.

Mucor corticolus Hagem 1910 (Ann. mycol. 8, S. 277; Abb. 8). — Fig. 5—9).

Colonies on oat-meal agar and synthetic Mucor agar at 25° C rapidly growing, gray or deep grayish in colour, odor none; sporangiophores erect, smooth, hyaline, upto 2 cm. in height, sympodially branched, branches usually 1—2 mm long, 10—12 μ thick, often more or less curved; sporangia globose, 20—60 μ in diameter on SMA, 15—80 μ in diameter on oat-meal agar, with diffluent wall; columellae slightly oval, 18—32 \times 15—27 μ , with or without colourless content and usually with a collar; sporangiospores oval or elliptical 3.5—9.0 \times 3.0—6.0 μ . Zygospores not seen.

Description based on cultures isolated from the soil of Allahabad. Culture deposited in the BSM culture collection under No. Mx-83, Botany Department, University of Allahabad. It is being reported here for the first time from India.

Mucor griseo-lilacinus Povah 1917 (Bull. Torrey Bot. Cl. 44, S. 301; Abb. 6—10). — Fig. 27—29.

Syn.: *M. jauchae* Lendner 1918 (Bull. Soc. Bot. Genève 10, S. 374).

Colonies on SMA and oat-meal agar growing rapidly, gray, sometimes deep grayish in colour, 4—8 mm. high on SMA, 10—12 mm. on oat-meal agar at 25° C; odor none; sporangiophores simple, smooth, hyaline, 8—16 μ thick; sporangia at first yellow and then dark gray, 35—100 μ in diameter, sporangial wall diffluent, leaving a small collar at the base of the columella; columellae globose, bluish gray, 20—40 μ in diameter on SMA, 20—65 μ in diameter on oat-meal agar; sporangiospores regularly oval, 3.0—4.0 \times 4.0—8.0 μ on SMA, 4—10 \times 3.5—5.5 μ on oat-meal agar; chlamydospores produced in substrate mycelium, inter-calary, sometimes solitary hyaline, 10—20 μ in diameter. Zygospores not seen.

Description based on cultures isolated from the soil of Allahabad. Culture deposited in BSM Culture Collection, Botany Department, University of Allahabad, India under No. Mx-82. It is being reported here for the first time from India.

Mucor caninus Persoon, 1796 (Observat. I. p. 96, Taf. VI, 374).

M. mucedo (Linné, 1762, spec. plant. II, S. 1655 p. pt.) (Fresenius 1850) (Beitr. Z. Mykol., S. 7; Abb. auch bei Brefeld 1872, Bainier 1882 und in zahllosen anderen Abhandlungen). Abb. 1—3, 23, 27—29.

M. brevipes Riess 1853 (Bot. Ztg., S. 136).

M. rigidus Leger 1895 (These Paris, S. 71).

M. proliferus Schostakowitsch 1896 (1898 a) (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 14, S. 260).

M. ingricus Naumov 1915 (Petersb. Pilze). — Figs. 23—26.

Colonies on SMA and oat-meal agar, gray, deep gray, often Silvery gray at 25° C, colonies reverse near faint yellow, sometimes dull yellow, sporangiophores of two size ranges, larger ones up to 12 cm in height, 10—45 μ in diameter, erect, shorter sporangiophores branched sympodially; sporangia 80—250 μ in diameter, at first yellow, then deep gray or brownish black, sporangial wall diffluent, incrustated with needle shaped crystals of calcium oxalate, leaving a collar; columellae cylindric, campanulate or spherical, 70—150 \times 30—90 μ , filled with red orange content; sporangiospores elliptical or subcylindric, typically short cylindrical with rounded ends, twice as long as broad, variable in size, 4—18 \times 3—8.0 μ . Chlamydo spores and zygo spores not seen.

Description based on isolate from cow dung at Allahabad. Culture deposited in BSM Culture Collection Botany Department, University of Allahabad under No. Mx-81 and also at NRRL, Peoria, Illinois, No. A-14126. It was reported for the first time by Dalvi (1930) from fermented tan liquor at Bombay; G in a i (1936) from dung of Zebra and Camel at Bombay; B a r u a h (1953) from soil of Assam; S a k s e n a and S a r b h o y (1962) from soil of Allahabad and M e h r o t r a (1965) from Deer dung at Allahabad.

Mucor peacockensis sp. nov. — Figs. 15—18.

Caespites in SMA et in „oat meal agar“ celeriter crescentes, primum hyalini, postea obscure lutei vel olivaceo-grisei, plerumque 2—3 cm alti, subtus lutei, odore indistincto; sporangiophora recta, nunc majora, 2—4 cm alta in SMA, 2—6 cm alta in „oat meal agar“, non ramosa, saepe guttulis numerosis adhaerentibus praedita, sporangia primum lutea, postea grisea, globosa, in sporangiophoris majoribus 110—200 μ diam., in sporangiophoris brevioribus 70 μ diam., pariete diffluxo collare ad basin columellae relinquentia; columella oblonga vel piriformis,

40—61 \times 35—40 μ , plasmate luteo-brunneolo repleta; sporangiosporae cylindratae vel semilunatae, interdum oblongo-ellipsoideae, leves, plasmate luteo repletae, 10.5—30 \times 6—10.5 μ , plerumque 15 \times 7.5 μ ; zygosporae et chlamydosporae non visae.

Colonies on SMA and oat-meal agar growing rapidly at 25° C, at first colourless later dark yellow to olive gray in colour, typically 2—3 cm in height reverse yellow, odor faint; sporangiophores of two size ranges, larger ones 2—4 cm high on SMA and 2—6 cm in height on oat-meal agar, unbranched, often with numerous adhering droplets, shorter ones 8—10 mm high; sporangia at first yellow, later grayish, globose, 110—200 μ in diameter on larger sporangiophores and 70 μ in diameter on shorter ones, sporangial wall diffluent, leaving a collarete at the base of the columella; columellae oblong or pyriform, 40—61 \times 35—40 μ on SMA and oat-meal agar, with yellowish brown contents; sporangiospores, cylindrical to planoconvex, sometimes oblong elliptical smooth, contents yellow, 10.5—30.0 \times 6.0—10.5 μ , usually 15.0 \times 7.5 μ . Zygosporae and chlamydosporae not seen.

Description based on culture isolated from Peacock dung at Allahabad. Type: Culture deposited in the BSM Culture Collection, Botany Department, University of Allahabad, under No. M. 53 and also at NRRL, Peoria, Illinois under No. A-14033.

The presence of sporangiophores of two size ranges, place this isolate in the section canius of the genus *Mucor*. However, this isolate differs from all the species of this section in the presence of much larger sporangiospores.

Acknowledgments

The authors are grateful to Dr. C. W. Hesseltine for his valued opinion on some of the isolates and to Dr. F. Petrak for the Latin diagnoses. The junior author is also indebted to the University Grants Commission for providing Post-graduate Research Scholarship. This study was partly financed out of PL. 480 grant made to the senior author.

References.

- Bhattacharya, B., and H. K. Baruah. 1953. Fungi of Assam. J. Univ. Gauhati, 4: 287—312.
- Butler, E. J. 1918. Fungi and diseases in plants. Thacker spink & Co., Calcutta, VI, 547 sp.
- Dalvi, D. P. 1930. Biochemistry of tan-liquor fermentation. Jour. Indian Inst. Sci., 13: 173—192.
- Fischer, A. 1892. Phycomycetes: Mucorinae In Rabenhorsts Kryptogamen-Flora V. Deut. Oest. u. d. Schweiz, 1 (4): 161—310.
- Ginai, M. A. (1936). Further contribution to a knowledge of Indian Coprophilous fungi J. Indian. Bot. Soc. 15: 269—284.
- Hutchinson, C. M. and C. S. Ram Ayyer (1915). The Indian Rice beer fermentation. Mem. Dept. Agric. India. Bact. Ser., 1: 137—168.

- Lendner, A. 1908. Les Mucorinees de la Suisse. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, 3: 1—180.
- Mehrotra, B. R. 1965. Studies on some soil and coprophilous fungi. D. Phil. Thesis, University of Allahabad.
- Misra, P. C. 1965. Some members of Mucorales isolated from soils of Gorakhpur. Paper read at the 53rd annual Session of Indian Science Congress.
- Naumov, N. A. 1939. Cles des Mucorines. Encyclopédie Mycologique, 9: 1—137 + Appendix. Paul Lechevalier, Paris.
- Saksena, R. K. and A. K. Sarbhoy, 1962. Fungi in the different soils at Allahabad. Proc. Nat. Acad. Science. India (Ann. number) P. 20.
- Zycha, H. 1935. Mucorineae. In Kryptogamenflora d. Mark Brandenburg, 6a: 1—264.

Explanation of plates I—IV.

Plate VIII.

Fig. 1—4. *Mucor praini* Chodat et Nechitch 1—2. Sprangiophores showing manner of branching 3. columella 4. sporangiospores. — Fig. 5—9. *Mucor corticolus* Hagem 5—8. columellae 9. sporangiospores. — Fig. 10—14. *Mucor ramificus* sp. nov. 10—11 upper portion of sprangiophores showing branching pattern 12—13. columellae 14. sporangiospores.

Plate IX.

Fig. 15—18. *Mucor peacockensis* sp. nov. 15—17. columellae 18. sporangiospores. — Fig. 19—22. *Mucor alternans* van Tieghem 19 a portion of the sprangiophore showing alternate branching 20—21. columellae 22. sporangiospores. — Fig. 23—26. *Mucor caninus* Persoon 23—25. columellae 26. sporangiospores. — Fig. 27—29. *Mucor griseo-lilacinus* Povah 27—28. columellae 29. sporangiospores. — Fig. 30—33. *Mucor microsporus* Namyslowski 30—32. columellae 33. sporangiospores. — Fig. 34—36. *Mucor subtilissimus* Oudemans 34—35. columellae 36. sporangiospores.

Plate X.

Fig. 37 & 40. *Mucor ramificus* sp. nov. 37—38. sprangiophores showing branching $\times 550$ 40. sporangiospores, $\times 1000$. — Fig. 39 & 42. *Mucor microsporus* Namyslowski 39. columella $\times 400$ 42. sporangiospores. — Fig. 41. *Mucor caninus* Persoon, columella $\times 550$. — Fig. 43—44. *Mucor subtilissimus* Oudemans 43, columella $\times 720$; 44. sporangiospores, $\times 1570$.

Plate XI.

Fig. 45—46. *Mucor alternans* van Tieghem 45. columella with sporangial wall $\times 750$ 46. sporangiospores $\times 1500$. — Fig. 47—49. *Mucor griseo-lilacinus* 47 Povah 47. columella $\times 450$. 48. chlamydospores $\times 450$; 49. sporangiospores $\times 1300$. — Fig. 50—51. *Mucor corticolus* Hagem 50. columella $\times 936$ 51. sporangiospores, $\times 1300$. — Fig. 52—53. *Mucor peacockensis* sp. nov. 52. columella $\times 830$ 53. sporangiospores, $\times 1300$.

Some Zoosporic Fungi of New Zealand.

III. Phlyctidium, Rhizophydium, Septosperma, and Podochytrium

By S. Karling.

(Department of Biological Sciences, Purdue University, Lafayette,
Indiana, U.S.A.)

With Plates XII—XIV.

In two previous publications the author (1966, 1967) described the species of the families Olpidiaceae and Synchytriaceae which were collected in New Zealand in 1965 and 1966. The present contribution concern certain genera of the rhizidiaceous species which are quite widespread and numerous. In view of the large numbers observed and identified it is inexpedient to include all of them in one publication, and the present paper will be confined to species of *Phlyctidium*, *Rhizophydium*, *Septosperma* and *Podochytrium*. The types of soil and localities from which they were isolated are indicated by alphabetic symbols which were described in the first paper of this series.

Phlyctidium.

So far, only three species, *P. marinum* sp. nov., *P. mycetophagum* and *P. keratinophilum*, of this genus have been found.

Phlyctidium marinum sp. nov.

Saprophyticum. Sporangia ovoidea, globosa vel subglobosa, 16—20 μ diam., pariete hyalino, levi, crassiusculo, persistenti et papillula singulari lata apicali vel subapicali 13—20 μ diam. praedita; zoosporae globosae 2—2.5 μ diam., globulo hyalino refringenti praeditae; flagellum 12—14 μ longum; sporae perdurantes globosae, 10—21 μ diam., plasmate grosse granuloso farctae, pariete 2—2.4 μ crasso, hyalino, levi; germinatio ignota.

Sporangia broadly ovoid to spherical and subspherical, 16—30 μ diam., with a hyaline, smooth, fairly thick and persistent wall, and a broad apical or subapical exit papilla, 13—20 μ diam., subtended by a broad intramatrical peg. Zoospores spherical, 2—2.5 μ diam., with a conspicuous hyaline refractive globule; flagellum 12—14 μ long. Resting spores spherical, 10—21 μ diam., with a 2—2.4 μ thick, hyaline

smooth wall and coarsely granular or globular content; germination unknown.

Saprophytic on dead *Pinus sylvestris* pollen added to a beach sand and sea water culture (ABS), Maurangi Bay, Auckland.

This species was isolated on pollen grains from beach sand which was inundated daily by the tides in Maurangi Bay, and it appear to be a marine saprophytic species. So far, only one other marine species, *P. brevipes* var. *marinum* Kobayasi and Ookubo (1954) on *Bryopsis* sp., has been reported in the literature, and *P. marinum* differs from it by its smaller zoospores and sporangia, larger exit orifices and development of successive sporangia in the initial one. It resembles most closely *P. megastomum* Sparrow (1943), but the latter species has larger zoospores and parasitizes a freshwater blue-green alga.

The development of this species (figs. 1 to 8) is basically similar to that of other *Phlyctidium* members and need not be described in detail. Attention, however, is called to the large apical papilla (fig. 4) which may sometimes have the same diameter as the sporangium, the fairly thick and persistent sporangium wall, and the development of successive sporangia in the initial one (figs. 6, 7). This occurs commonly as in *P. megastomum*, but it is not certain that it represents true proliferation. Possibly, the successive sporangia develop from zoospores which fail to emerge and germinate within, but it is to be noted particularly that the secondary and tertiary sporangia do not develop their own absorbing pegs but seem to "utilize" the one of the initial sporangium. This suggests, at least, that true proliferation occurs. The resting spores (fig. 8) may be of the same diameter as the smaller sporangia with a thick hyaline wall and greyish, coarsely granular or globular content.

Phlyctidium mycetophagum Karling, 1946 b. Amer. J. Bot. 33: 576, figs. 44—55.

Parasitic on *Chytrium hyalinus*, *C. granulatus* sp. nov. (AKT and ASB), *Phlyctochytrium lagenarium* (ATKF), *Rhizophyidium coronum* (CWR and OWL), *R. sphaerothecum* (ORC), *R. globosum* (CWR), *Cladochytrium hyalinum* (ASB), *Rhizidium richmondense*, *Pythium* sp. (AKT), *Mortierella* sp. (WGB), and aeciospores of a rust (OTAD).

This is a ubiquitous species so far as its host range is concerned (see Karling, 1946 b), and occurred in great abundance in New Zealand. In the AKT soil sample some of the obpyriform sporangia on *C. hyalinus* were unusually large, 50 μ high by 37 μ in broadest diameter, and the filament of attachment to the host was 35 μ long. However, the sporangia of the specimens on the aeciospores of a rust were only 8 to 10 high by 6—8 μ in greatest diameter.

Phlytidium keratinophilum Ookubo and Kobayasi, 1955. Nagaoa 5: 1, fig. 1.

Saprophytic on human hair from soil sample ARVAT, Auckland Province.

This identification is made of a saprophyte which occurred abundantly on human hair floated on top of a watered soil sample. The sporangia and zoospores were similar to those described by Ookubo and Kobayasi, but no resting spores were formed by the New Zealand specimens. Accordingly, the identification of this fungus is tentative.

Rhizophydium.

Species of this genus are numerous and widely distributed in New Zealand, and up to the present time 23 species have been identified. In addition to those described and listed below several others were observed but they could not be identified with certainty from the meager material available.

***Rhizophydium macroporosum* sp. nov.**

Saprophyticum, gregarium; sporangia globosa, 30—140 μ diam. subinde ovoidea, 21—40 \times 30—60 μ vel late piriformia, plerumque papillis 2—8 tholiformibus vel conicis, ad basim 8—25 μ latis et 13 μ altis ornata, raro etiam unipapillata; pariete usque ad 2 μ crasso, hyalino, pallide succineo vel brunneolo, levi; rhizoidea e sporangii basi orta, usque ad 280 μ extensa, interdum inflata et instar apophyses; zoosporae globosae, 3—4.2 μ diam., globulo 0.6—0.9 μ diam., hyalino, refringenti instructae e papillis 2—5 paulatim simulque emergentes et massam primo muco obvolutam efformantes; flagellum 16—18 μ longum; sporae perdurantes ignotae.

Sporangia predominantly spherical, 30—140 μ diam., ovoid, 21—40 \times 30—60 μ , broadly pyriform, usually with 2—6 dome-shaped or conical, 8—25 μ broad at base and up to 13 μ high, exit papillae, rarely only one papilla present. Wall up to 2 μ thick, hyaline to light-amber or light-brown and smooth. Rhizoids arising from base of sporangium, main axes usually coarse, up to 9 μ diam., and extending for distances up to 280 μ ; occasionally inflated and apophysis-like, constricted and beaded in appearance. Zoospores spherical, 3—4.2 μ diam., with a minute, 0.6—0.9 μ , hyaline refractive globule; flagellum 16—18 μ long; emerging slowly from 2—5 exit papillae simultaneously and surrounded en masse at first by a slimy layer. Resting spores unknown.

Saprophytic on snake skin and bleached corn leaves from soil samples AO, HBJF2, GBTF, WT8, WKI, and OAL.

This species occurred in great abundance in several localities, and is characterized primarily by its large sporangia, conspicuous broadly conical to dome-shaped exit papillae and the slow emergence of the

zoospores simultaneously from several papillae. Its development is similar to that of other *Rhizophyidium* species, and it is not necessary to describe the early stages. Accordingly, only mature thalli and sporangia with their exit papillae and the emergence of the zoospores will be illustrated and described. As noted in the diagnosis, the rhizoidal axis may vary considerably from relatively straight and branched (fig. 9, 18) to constricted and bead-like (figs. 10, 20). Occasionally, the main axis may be inflated, up to 15 μ diam. and apophysis-like (fig. 11).

The regions where the exit papillae occur may be recognized fairly early by the clearing of the protoplasm underneath (fig. 12). As this continues a clear zone gradually develops, and the incipient papillae begin to bulge out (fig. 12, 13). After they have attained considerable height the outer wall apparently deliquesces (fig. 14) and an almost hyaline conical mass protrudes outward. As this occurs the edge of the outer wall may occasionally be folded back to form a collar-like band at the base. In other papillae the edge of the outer wall may be frayed or jagged (fig. 15). The sporangia may remain in this state for a considerable period of time, but by the time the zoospores are mature and ready for discharge the conical masses gradually become less opaque and disappear. The initial masses of zoospores emerge quite slowly and are enveloped by a layer of slimy matrix or substance (fig. 18) which at times appears to exert some restraining pressure. At least, this is suggested by the fact that a mass of zoospores at one orifice may reenter the sporangia if the matrix does not disperse, and emerge through another orifice. After the initial masses of zoospores have dispersed and the pressure within the sporangium is apparently reduced, the zoospores remaining in the sporangium swarm violently, usually emerge singly, and dart away and about like those of other species of *Rizophyidium*. Occasionally, only one exit papilla is present (fig. 20), and in such sporangia the papilla may be unusually broad. *Rhizophyidium macrosporosum* resembles most closely *R. stipitatum* Sparrow (1957) by its fairly large number and great size of the exit papillae, but it has smaller zoospores and non-stipitate sessile sporangia.

***Rhizophyidium clavatum* sp. nov.**

Saprophyticum; sporangia plerumque clavata, 18—33 \times 10—17 μ vel subovoidea, papillula lata, apicali praedita; pariete tenui, hyalino, levi; rhizoidia e sporangii basi orta, plerumque tenuissime filiformia, parce ramulosa, usque ad 120 μ extensa; zoosporae globosae, 2—2.6 μ diam., globulo minuto refringenti praeditae; flagellum 10—13 μ longum; sporae perdurantes ignotae.

Sporangia predominantly clavate, 18—33 μ high by 10—17 μ in greatest diameter, or narrowly ovoid, with a thin smooth hyaline wall and a broad apical exit papilla. Rhizoids attached at base of sporangium,

usually consisting of a fine, straight, sparingly branched filament which may extend for a distance of 130 μ . Zoospores spherical, 2—2.6 μ diam., with a minute refractive globule; flagellum 10—13 μ long. Resting spores unknown.

Saprophytic on purified shrimp chitin from soil sample OWR.

This species is characterized by predominantly clavate sporangia (figs. 21—24) with a broad apical papilla, small zoospores, and sparingly branched, rather stiff-looking rhizoids. Superficially, it resembles *Rhopalophlyctis sarcoptoides* Karling (1945) except for its smaller inoperculate sporangia and zoospores and the lack of a foot or holdfast. It occurred only on chitin, although snake skin, hair, cellophane and corn leaves had been added to the same culture.

Rhizophyidium polystomum sp. nov.

Saprophyticum. Sporangia plerumque globosa, 20—115 μ diam., papillis usque ad 28 inconspicuis praedita; pariete tenui, hyalino, levi; foramina sporangiorum vacuum ovalia, 3—4 \times 5—6 μ ; rhizoidia e sporangii basi orta, usque ad 125 μ vel etiam magis extensa; zoosporae e papillis compluribus simul emergentes, globosae, 2.4—2.8 μ diam., globulo minutissimo hyalino refringenti praeditae; flagellum 12—15 μ longum; sporae perdurantes ignotae.

Sporangia predominantly spherical, 20—115 μ diam., with a thin hyaline smooth wall and up to 28 low, barely perceptible, exit papillae; exit orifices in empty sporangia oval, 3—4 \times 5—6 μ . Rhizoids arising from base of sporangium, main axes coarse, up to 10 μ diam., often constricted at intervals, and extending for distances upto 125 μ or more. Zoospores emerging from several papillae simultaneously, spherical, 2.4—2.8 μ diam., with a very minute hyaline refractive globule; flagellum 12—15 μ long. Resting spores unknown.

Saprophytic on bleached corn leaves from soil samples, AK, ATRC, and CGB.

This species occurred in great numbers on corn leaves from hydrothermally altered silt (ATRC), and in several instances hundreds of thalli were present on small bits of leaves. By its large number of exit papillae it resembles somewhat *Rhizophyidium halophilum* Uebelmesser (1956), but it differs by its smaller zoospores and freshwater habitat. It also resembles *Phlyctochytrium kniepii* Gaertner (1954) and *P. spectabile* Uebelmesser (1956) by the large number of exit papillae, but it is readily distinguishable from these species by its nonapophysate sporangia and smaller zoospores. The exit papillae are low and inconspicuous and in mature sporangia filled with zoospores they are barely perceptible as such. In median outline, however, the wall appears as if interrupted or thinner at intervals (fig. 26). In other sporangia they

may be slightly raised. In empty sporangia (fig. 29) the exit orifices appear as oval openings in the wall with radiating wrinkles or striations around them. The wall is quite thin, and within a few hours after dehiscence it may collapse to some extent and appear deeply wrinkled.

Several of the papillae may deliquesce simultaneously and discharge zoospores (fig. 27), and after some of the zoospores have emerged those within the sporangium become actively mobile and rotate *en masse* in one direction. Usually, some zoospores fail to emerge and germinate within so that old sporangia may be filled with young thalii.

Rhizophyidium globosum (Braun) Rabenhorst, 1868. Fl. Europ. alg. 3: 280.

Chytridium globosum Braun, 1855. Monatsber. Berlin. Akad. 1855: 381; 1856, Abhandl. Berlin. Akad. 1855: 34, pl. 2, figs. 14—18.

Phlyctidium globosum (Braun) Sorokin, 1883. Arch. Bot. Nord. France 2: 19, fig. 12.

Weakly parasitic in dying oogonia of *Vaucheria* sp. and saprophytic on pollen of *Pinus radiata* from a culture of *Vaucheria* at Taita (WT 8), Wellington Province, and soil sample HBGFl.

Rhizophyidium pollinis-pini (Braun) Zopf (pro parte), 1887. Abhandl. Naturf. Gesell., Halle 17: 82, pl. 1, figs. 16—20.

Chytridium pollinis-pini Braun, 1855. Monatsber. Berlin. Akad. 1855: 40, pl. 3, figs. 1—15.

Chytridium vagans Braun, 1856. Monatsber. Berlin. Akad. 1856: 588.

Phlyctidium vagans (Braun) Rabenhorst, 1868. Fl. Europ. alg. 3: 278.

Phlyctidium pollinis (Braun) Sorokin, 1883. Arch. Bot. Nord. France 2: 19, fig. 13.

Phlyctidium pollinis-pini (Braun) Schroeter, 1855. Cohn's Kryptogamenfl. Schlesiens 3 (1): 190.

Saprophytic on dead pollen of *Pinus sylvestris* in soil samples AR, AW, WRFJ 1, WRFJ 2, AOTH, and AMH.

Rhizophyidium sphaerocarpum (Zopf) Fischer, 1892. Rabenhorst Kryptogamenfl. 1 (4): 95.

Rhizidium sphaerocarpum Zopf, 1884. Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 47: 202, pl. 19, figs. 16—27.

Saprophytic on dead pollen of *Pinus sylvestris* in soil samples AAB, ABS, AW, AO, ASJD, HBW, BHJF 1, MPR, OHR, OHT, OBC, OKF, and OTAD.

Rhizophyidium carpophilum (Zopf) Fischer, 1892. Rabenhorst Kryptogamen-Fl. 1 (4): 95.

Rhizidium carpophilum Zopf, 1884. Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 47: 200, pl. 20, figs. 8—16.

Parasitic on oogonia of *Achlya* sp., *Aphanomyces stellatus*, and *Saprolegnia* sp. in soil samples AMA, ASB, ATK, and HBW.

This species attained epidemic proportions on the oogonia of *A. stellatus* in soil sample ATK, with the result that only a few oospores were formed.

Rhizophyidium sphaerotheca Zopf, 1887. Abhandl. Naturf. Gesell. Halle 17: 92, pl. 2, figs. 33—41.

Soprophytic on dead pollen of *Pinus sylvestris* in soil samples AGB, ASJD, OHR, OKF, OD, OHT, OBC, OTAD, OW ODGB, OCR, OFLS and CHT.

Rhizophyidium gibbosum (Zopf) Fischer, 1892. Rabenhorst Kryptogamen-Fl. 1 (4): 102.

Rhizophyton gibbosum Zopf, 1888. Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 52: 344, pl. 20, figs. 8—20.

Parasitic on *Spirogyra* sp. in a pond near Cascade Creek in the Eglington Valley, southern Otago.

Rhizophyidium chaetiferum Sparrow, 1937. Occ. Papers Boston Soc. Nat. Hist. 8: 295; 1939, Mich. Acad. Sci. Arts, Letters 24, pt. 1: 122, pl. 2, figs. 1—13.

Parasitic on *Coleochaete* sp., Lake Ohau, Canterbury Province.

Rhizophyidium coronum Hanson, 1944. Torreya 44: 31; 1945, Amer. J. Bot. 32: 389—393, 31 figs.

Saprophytic on cellophane and corn leaves from soil samples AKT, OWL, and ORC.

This species occurred in great abundance in peaty acid soils and debris whose pH varied from 4.3 to 4.7.

Rhizophyidium chytriomycetis Karling, 1946 a. Mycologia 38: 105, figs. 1—8.

Parasitic on *Chytriomyces hyalinus* and *C. aureus* from soil sample ATK.

Rhizophyidium amoebae Karling, 1946 a. Amer. J. Bot. 33: 331, figs. 5—8.

Weakly parasitic on *Amoeba* sp. from soil sample WK 2.

Rhizophydium keratinophilum Karling, 1946 b. Amer. J. Bot. 33: 753, figs. 1—43.

Saprophytic on dead human hair and snake skin from soil samples AMBP, ACH, WHR 1, and CBJ.

Rhizophydium mycetophagum Karling, 1946 a. Amer. J. Bot. 33: 329, figs. 17. 18.

Parasitic on the sporangiophores of *Mortierella* sp. and sporangia of *Chytriumyces hyalinus* from soil sample AKT.

The author is identifying as this species a parasite whose sporangia are broadly pyriform, 6—8 × 10—12 μ, subspherical, 10—13 μ diam., and form one apical exit papilla. Resting spores were not observed and it is, accordingly, impossible to identify this parasite with certainty. The smaller sporangia bore as few as 4 large zoospores. It is to be noted that the mycelium of *Aphanomyces stellatus* in close proximity to infected *Mortierella* filaments was not parasitized.

Rhizophydium chitinophilum Antikajian, 1947. Mycologia 39: 613, figs. 1—20.

Saprophytic on bits of purified shrimp chitin from soil samples AAB and MP.

Rhizophydium nodulosum Karling, 1948. Mycologia 40: 328, figs. 1—10.

Saprophytic on dead human hair from soil sample WT8.

Rhizophydium bullatum Sparrow, 1952. Mycologia 44: 762, fig. 1 h—l.

Saprophytic on dead pollen of *Pinus sylvestris* and snake skin from soil sample ASB.

Rhizophydium racemosum Gaertner, 1954. Archiv. f. Mikrob. 21: 125, fig. 7.

Saprophytic in dead pollen of *Pinus sylvestris* from soil samples AO, ATRC, and AWRKF.

Rhizophydium utriculare Uebelmesser, 1956. Arch. f. Mikrob. 25: 314, fig. 3.

Parasitic in dead pollen of *Pinus sylvestris* from soil sample ATRC.

Rhizophydium elyensis Sparrow, 1957. Trans. Brit. Mycol. Soc. 40: 525, figs. 2 I—2 M.

Saprophytic on snake skin, corn leaves, and pollen grains from soil samples ATRC, AK, WW1, OWL, OWR, ORC, CFC, AIRF, WFG, and AIPT.

This is one of the most abundant species of *Rhizophydium* observed in New Zealand, and it occurred in peaty soil, pH 4.2, as well as in pumice and other types of soil. Frequently, the sporangia on corn leaves were so numerous and crowded that they formed almost a continuous layer on the substratum. Isolated sporangia were up to 60 μ in greatest diameter, and in old (?) ones on snake skin the exit papillae were filled or surmounted by a subspherical to ovoid refractive plug or body (figs. 30, 33). In a rare and exceptional ovoid sporangium (fig. 31) the plug or body was unusually large, $4 \times 6 \mu$. The exit papillae varied from 1—12 per sporangium, and although low, they were more conspicuous than reported previously in the literature. Sometimes, they occurred in pairs (fig. 32). Frequently, the refractive bodies or plugs did not deliquesce at dehiscence of the sporangium but were pushed aside by the emerging zoospores (figs. 33, 34) as a refringent body at or near the exit orifices. Such bodies or plugs have not been reported by previous workers, and when the author first observed them, he believed that he was seeing a new species. However, a careful study over an extended period has convinced him that such bodies are not uncommon in the exit papillae of *R. elyensis* on snake skin.

The initial diagnosis of this species was quite brief, and no measurements of the zoospores and the presence of resting spores were recorded. The discovery of additional characteristics in the New Zealand specimens makes emendment of the original diagnosis essential.

Sporangia sessile, almost spherical at first but soon becoming irregularly polygonal, 18—60 μ diam., with a smooth, thin hyaline, persistent and fairly rigid wall and 1 to 12 low, 2—3 μ high by 3—4 μ broad at base, exit papillae, which sometimes may be filled by a spherical to oval persistent refractive body or plug. Rhizoids delicate or fairly coarse, branched, arising from the base of the sporangium or a short axis. Zoospores spherical, 2.6—3.5 μ diam., with a minute hyaline, refractive globule: emerging usually from several papillae simultaneously and darting rapidly away; flagellum 14—16 μ long. Resting spores ovoid, 17—22 \times 25—28 μ , spherical, 16—25 μ diam., irregular or somewhat polygonal with a fairly thick, smooth brown wall and filled with coarse granules or angular bodies; germination unknown.

Rhizophydium stipitatum Sparrow, 1957. Trans. Brit. Mycol. Soc. 40: 527, fig. 1 A—C.

Saprophytic on corn leaves and snake skin in soil samples AKT and OWL.

The New Zealand specimens of this species differed from those reported in England and Scotland by their predominantly sessile sporangia and the presence of up to 13 exit papillae. In other respects, however, they were similar to those of *R. stipitatum* and they are, accordingly, identified as such.

Rhizophydium collapsum Karling, 1964. *Sydowia* 17: 285, figs. 1—15.

Saprophytic in dead pollen of *Pinus sylvestris* from soil samples AMPB, OD and on dead oogonia of *Vaucheria* sp. in culture WT8.

Septosperma

Septosperma rhizophydii Whiffen, 1942. *Mycologia* 34: 552, figs. 28—52.

Parasitic on *Chytrium hyalinus* from soil sample AKT.

Whether or not this fungus is identical with *S. rhizophydii* is not certain because it did not parasitize a species of *Rhizophydium* which was present in the same culture of *C. hyalinus*. Furthermore, no spherical sporangia occurred; only clavate ones, 9.2—11.8 μ in greatest diameter by 21—31.5 μ high, were observed, and these lacked a bulbous base or haustorium. The zoospores and resting spores, however, were similar in size and shape to those of *S. rhizophydii*. The resting spores were filled with numerous refractive angular bodies instead of one or more globules, and had a small pointed peg which extended down into the empty basal cell (fig. 41). This fungus occurred in great abundance, and frequently as many as 45 parasites were present on a host sporangium whose content gradually disintegrated as a result of the parasitism.

Podochytrium

Podochytrium emmanuelense Sparrow and Paterson, 1955. *Mycologia* 47: 274.

Rhizidopsis emmanuelense Sparrow, 1933. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 18: 216.

Parasitic on *Melosira* sp. from pond near Cascade Creek, Eglinton Valley, southern Otago.

Podochytrium chitinophilum Willoughby, 1961. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 44: 590, figs. 2, pl. 38.

Saprophytic on purified shrimp chitin in water from Lake Ohau, Canterbury Province.

S u m m a r y

Three species of *Phlyctidium*, 23 species of *Rhizophydium*, 1 of *Septosperma* and 2 of *Podochytrium* were collected and identified in

New Zealand. Of these *Phlyctidium marinum*, *Rhizophyidium macrosporum*, *R. polystomum* and *R. clavatum* are described as new species. In addition, several other specimens of *Rhizophyidium* were observed, but it was impossible to identify them from the meager material available.

Bibliography.

- Atkinson, G. F. 1909. Some fungus parasites of algae. Bot. Gaz. 48: 321—338, figs. 1—8.
- Antikajian, G. 1947. *Rhizophyidium chitinophilum*. Mycologia 39: 612—616, 20 figs.
- Braun, A. 1855. Über *Chytridium*, eine Gattung einzelliger Schmarotzgewächse auf Algen und Infusorien. Monatsber. Berlin. Akad. 1855: 378—384.
- 1956. Über *Chytridium*, eine Gattung einzelliger Schmarotzgewächse auf Algen und Infusorien. Abhandl. Berlin. Akad. 1855: 21—83, pls. 1—5.
- Fischer, A. 1892. Phycomycetes. Die Pilze Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Rabenhorst Kryptogamen-Fl. 1 (4): 1—490. Leipzig.
- Gaertner, A. 1954. Beschreibungen dreier neuer *Phylactochytrien* und eines *Rhizophyidium* (Chytridiales) aus Erdboden. Arch. f. Mikrobiol. 21: 112—126, 7 figs.
- Hanson, A. M. 1944. Three new saprophytic chytrids. Torreyia 44: 30—33.
- 1945. A morphological, developmental and cytological study of four saprophytic chytrids. II. *Rhizophyidium coronum* Hanson. Amer. J. Bot. 32: 479—487, 61 figs.
- Karling, J. S. 1946 a. Brazilian chytrids IX. Species of *Rhizophyidium*. Amer. J. Bot. 33: 328—334, 37 figs.
- 1946 b. Keratinophilic chytrids. I. *Rhizophyidium keratinophilum* n. sp., a saprophyte isolated on human hair, and its parasite, *Phlyctidium mycetophagum* n. sp. Amer. J. Bot. 33: 751—757, 60 figs.
- 1948. Keratinophilic chytrids, III. *Rhizophyidium nodulosum* sp. nov. Mycologia 40: 328—335, 20 figs.
- 1964. Indian chytrids, I. Eucarpic monocentric species. Sydowia 17: 285—296, figs. 1—15.
- 1966. Some zoosporic fungi of New Zealand. I. Sydowia 19: 213—226.
- 1967. Some zoosporic fungi of New Zealand. II. Synchronytriales. Sydowia 20: 51—66.
- Kobayasi, Y. and M. Okubo, 1954. Studies on marine Phycomycetes, II. Bull. Nat. Sci. Mus. (Tokyo), n. s., 1. no. 2 (35): 62—71, 9 figs.
- Okubo, M. and Y. Kobayasi, 1955. Studies on the water moulds on keratinized materials. Nagoa 5: 1—10, 6 figs.
- Rabenhorst, L. 1868. Flora Europaea algarum . . . , vol. 3 XX + 461 pp., Leipzig.
- Schroeter, J. 1885. Die Pilze Schlesiens. In Cohn, Kryptogamenfl. Schlesiens 3 (1): 814.
- Sorokin, N. W. 1883. Aperçu systematique des Chytridiacees recoltées en Russie et dans l'Asie Centrale. Arch. Bot. Nord France: 2: 1—42, 54 figs.
- Sparrow, F. K., Jr. 1937. Some new species of chytrids. Occ. Papers. Boston Soc. Nat. Hist. 8: 295—296.
- 1939. Unusual chytridiaceous fungi. Papers Mich. Acad. Sci., Arts, Letters, 24, pt. 1: 121—126, psl. 1—2.

- 1943. Aquatic Phycomycetes. XIX + 785. Univ. Mich. Press, Ann Arbor.
 - 1952. Phycomycetes from the Douglas Lake region of northern Michigan. *Mycologia* 44: 759—772, 1 fig.
 - 1957. A further contribution to the Phycomycete flora of Great Britain. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 40: 523—535.
- Uebelmesser, E. R. 1956. Über einige neue Chytridineen aus Erdboden (*Olpidium*, *Rhizophydium*, *Phlyctochytrium*, und *Rhizophlyctis*). *Arch. f. Mikrobiol.* 25: 307—324, 7 figs.
- Whiffen, A. J. 1942. Two new chytrid genera. *Mycologia* 34: 543—557, 52 figs.
- Willoughby, L. G. 1961. Chitinophilic chytrids from lake muds. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 44: 586—591, figs. 1, 2, pls. 37, 38.
- Zopf, W. 1884. Zur Kenntnis der Phycomyceten. I. Zur Morphologie und Biologie der Ancylisten und Chytridiaceen. *Nova Acta Acad. Leop.-Carol.* 47: 143—236, pls. 12—21.
- 1887. Über einige niedere Algenpilze (Phycomyceten) und eine neue Methode, ihre Keime aus dem Wasser zu isolieren. *Abhandl. Naturf. Gesell. Halle* 17: 77—107, 2 pls.
 - 1888. Zur Kenntnis der Infections-Krankheiten niederer Thiere und Pflanzen. *Nova Acta Acad. Leop.-Carol.* 52: 313—376, pls. 17—23.

Explanation of Figures.

- Figs. 1—8. *Phlyctidium marinum*. Figs. 1, 2. Young sporangia with endobiotic peg. Fig. 3. Sporangium with broad apical papilla. Fig. 4. Discharge of zoospores. Fig. 5. Zoospore. Figs. 6, 7. Development of secondary and tertiary sporangia, respectively, in the primary one. Fig. 8. Resting spore.
- Figs. 9—20. *Rhizophydium macrosporosum*. Figs. 9—11. Variations in main rhizoidal axes. Figs. 12, 13. Stages in development of exit papillae. Fig. 14, 15. Deliquescence of outer wall of papilla and protrusion of the hyaline mass. Fig. 16, 17. Variation in shapes of protruding masses. Fig. 18. Simultaneous discharge of zoospores from 3 exit papillae. Fig. 19. Zoospore. Fig. 20. Sporangium with one broad apical papillae.
- Figs. 21—25. *Rhizophydium clavatum*. Figs. 21—23. Variations in sizes and shapes of sporangia and rhizoidal axes. Fig. 24. Discharge of zoospores. Fig. 25. Zoospore.
- Figs. 26—29. *Rhizophydium polystomum*. Fig. 26. Mature sporangium with numerous barely perceptible exit papillae. Fig. 27. Simultaneous discharge of zoospores from several papillae. Fig. 28. Zoospore. Fig. 29. Thallus with empty sporangium; oval exit papillae with radiating lines.
- Figs. 30—40. *Rhizophydium elyensis*. Fig. 30. Sporangium on snake skin with hyaline refractive bodies in exit papillae. Fig. 31. Sporangium with 3 exit papillae; apical papilla filled with an unusually large body. Fig. 32. Closely adjacent papillae. Fig. 33. Almost empty sporangium with hyaline bodies lying at or near the exit papillae, Fig. 34. Zoospore pushing past hyaline body at exit papillae. Fig. 35. Zoospore. Fig. 36—40. Variations in sizes and shapes of resting spores.
- Fig. 41. Resting spore of *Septosperma rhizophydii*.

Some Zoosporic Fungi of New Zealand IV. Polyphlyctis gen. nov., Phlyctochytrium and Rhizidium

By John S. Karling

(Department of Biological Sciences, Purdue University,
Lafayette, Indiana, U.S.A.)

With Plates XV and XVI

Previous publications by the author (1966, 1967 a, 1967 b) on the zoosporic of New Zealand dealt with members of the Olpidiaceae, Synchronytriacae and several genera of the eucarpic rhizidiaceous chytrids. The present contribution concerns species of *Polyphlyctis* gen. nov. *Phlyctochytrium*, and *Rhizidium* which were observed in various localities on the North and South Islands. Most of the species were obtained from watered soil samples by the methods described previously, and the localities as well as the soil types which they inhabited are indicated by symbols which were listed and described in the first publication of this series.

Polyphlyctis gen. nov.

Saprophytica. Thallus monocentricus, eucarpicus, extra- et intramaterialis. Sporangia extramaterialia, inoperculata, zoosporarum vesicularum amplificatione formata. Apophysis intramaterialis, raro simplex, plerumque e 2—6 vesiculis composita, rhizoideo ramosissimo aucta. Zoosporae postice uniflagellatae. Sporae perdurantes extramaterialiales, eodem modo ut sporangia formata, germinatione prosperangii ratione vigentes.

Fungus saprophytic; thallus monocentric, eucarpic, extra- and intramaterial. Sporangia extramaterial, inoperculate, formed by expansion of the zoospore cyst; apophysis occasionally single, usually consisting of 2—6 vesicles. Zoospores posteriorly uniflagellate; encysting on surface of host cell or substrata and usually splitting into 2 parts which are retained as lateral projections on the sporangium wall. Resting spore extramaterial and formed in the same manner (?) as the sporangia; functioning as a prosperangium during germination.

This genus is created for an unusual chytrid which Paterson (1956) described as *Phlyctochytrium unispinum*. Its type of development is unique and differs in several respects from that of *Phlyctochytrium* species, so far as they are known at present. The development of the thallus and sporangia appears to be endo-exogenous (Karling, 1926) as in species

of *Chytridium*. Growth and development are inward until the apophyses and rhizoids are well established, and then it become outward, expanding and splitting the zoospores cyst as the sporangium begins to develop and enlarge. The splitting of the cyst and the retention of the halves as projections on the sporangium wall are unusual, so far as is known. Another unique feature is the development of a series of intramatrix catenulate apophyses as in *Catenochytrium*, and in this respect, also, it differs from the known species of *Phlyctochytrium*. Accordingly, a new genus, *Polyphlyctis*, is proposed, which bears the same relation to *Phlyctochytrium* as *Catenochytrium* does to *Chytridium*.

***Polyphlyctis unispina* (Paterson) Karling comb. nov.**

Phlyctochytrium unispinum Paterson 1956 Mycologia 48: 270. figs. 1 a—1 i.

Sporangia sessile, irregularly ellipsoidal and angular in appearance, 12—50 μ in greatest diameter, with a hyaline smooth persistent wall and 1—10 low exit papillae which are surmounted usually by opaque, gelatinous tapering projections or spines, 2.5—8 μ broad at base to 1.5—9 μ tall; apical portion of spines usually pushed aside or sometimes deliquescing completely at dehiscence of sporangium. Rhizoids extending sometimes for a distance of 180 μ from the sporangium. Primary apophysis up to 30 μ in greatest diameter, frequently becoming thick-walled. Zoospores spherical 6—7.5 μ (?) or 3.5—4.5 μ (?) diam., with hyaline refractive globule, 1.0—1.5 μ diam.; flagellum 26—30 μ long; encysting on host cell wall or substratum and usually splitting; halves of cyst usually becoming part of sporangium wall, occasionally one or both halves being shed. Resting spore smaller than sporangia with a thick smooth, hyaline wall; functioning as a prosporangium during germination.

Saprophytic on *Oedogonium* sp., *Zygnema* sp., and *Stigonema* sp. in Michigan U.S.A., (Paterson, 1956) and grass leaves in England (Willoughby and Townley, 1961) and New Zealand (soil samples ATK and OWL).

According to the observations of Willoughby and Townley and the author, this type species is inappropriately named *unispinum*. Paterson reported only one spine on the sporangium, and his observations probably relate to small, exceptional thalli. On the other hand, his species may possibly be different from the one studied by Willoughby and Townley and the author because of the marked difference in the size of the zoospores. Willoughby and Townley reported the presence of up to 10 spines on some exceptional sporangia, and among the numerous thalli observed by the author in New Zealand only 2 sporangia had a single spine. Five to 8 spines were commonly present (fig. 1). As figured and described by Willoughby and

Townley, the author observed that the so-called spines were frequently subspherical, hemispherical, and ovoid in shape instead of tapering and spine-like. Also, the zoospores in the New Zealand specimens were 3.5 to 4.5 μ in diameter instead of 6—7.5 μ as reported by Paterson. This difference in size seems significant, and it is possible, as noted above, that Paterson's fungus may prove to be a different species.

Polyphlyctis unispina occurred abundantly on bleached corn leaves in yellow-brown pumice soil derived from rhyolitic volcanic ash (ATK) at Kaingaroa, Auckland Province, and acid, pH 4.3, peaty soil (OWL) above Wilke Lake, Otago Province. Its structure and development were similar to those described by previous workers, particularly Willoughby and Townley, and no significant differences were observed. Although the cultures were maintained for several months no resting spores developed in them.

Phlyctochytrium

This genus is well represented in New Zealand and includes parasitic as well as saprophytic species. Up to the present time 11 species have been identified, including a new one. Several other specimens were found, but it was impossible to identify them with certainty from the meager material available.

Phlyctochytrium hirsutum sp. nov.

Saprophyticum. Sporangia sessilia, hyalina, appendiculata, globosa, 30—60 μ diam., papillis 1—3 pro ratione humilibus et rhizoideis vel setis 20—60 ramosissimis in sporangii superficie zonam pilosam formantibus praedita, setis ad basim 2.5—4 μ latis, usque ad 120—200 μ extendentibus. Apophysis intramatricialis, minuta 7—12 μ diam., ovoidea vel subirregularis, rhizoideo uno vel rhizoideis nonnullis crassiusculis praedita. Zoosporae globosae 3—4.5 μ diam., granulis nonnullis et pileo conspicuo praeditae, glomeratae emergentes et mox vagantes. Sporae perdurantes ignotae.

Sporangia sessile, hyaline, appendiculate, spherical, 30—60 μ diam., with 1—3 relatively low exit papillae and bearing up to 20—60 frequently branched rhizoids or hairs on its surface which form a hairy zone around the sporangium; hairs 2.5—4 μ diam. at base and extending for distances of 120—200 μ . Intramatricial apophysis small, 7—12 μ diam., ovoid or slightly irregular, bearing one to several fairly coarse rhizoids on its surface. Zoospores spherical, 3—4.5 μ diam. with a few granules and a conspicuous nuclear cap; emerging in a globular mass and dispersing after a few seconds. Resting spores unknown.

Saprophytic on purified shrimp chitin in soil sample WT6.

So far as it is known, this species is characterized principally by

the presence of numerous fairly stout and richly branched rhizoids or hairs on the surface of the sporangium, and its occurrence on chitinic substrata. In the latter respect it is the only species of *Phlyctochytrium* known to occur on such substrata.

As shown in fig. 4 and 5 the zoospore forms a germ tube which penetrates the substratum, branches and establishes the rudiments of the rhizoids. Shortly thereafter a swelling develops in the tube, usually at the juncture of or slightly above the rhizoid rudiments, and with further development it becomes the apophysis. As these intramatrical structures become established, part of the extramatrical zoospore wall becomes slightly thickened (figs. 5, 6) and remains as an appendage. The zoospore body begins to expand (fig. 6) and becomes the rudiment of the extramatrical sporangium. As this process continues fine rhizoids or relative coarse hairs begin to develop from its surface (fig. 6, 7, 8), and at this stage the incipient sporangium is angular and irregular in outline (fig. 7, 8). As it matures it becomes spherical (fig. 9), subspherical, or ovoid (fig. 10) in shape. The peripheral rhizoids or coarse hairs increase in diameter, elongate up to distance of 200 μ and branch, whereby the sporangium becomes surrounded by a hairy zone. Sometimes one or more of the extramatrical rhizoids may develop more rapidly and vigorously than the others, attain up to 10 μ in diameter at the base, and become quite extensive (fig. 10). Such thalli may become markedly asymmetrical. Although cultures of this species were maintained for several months on chitin, no resting spores developed.

Phlyctochytrium lagenaria (Schenk) Domjan, 1936. Folia cryptogam. 2: 18, pl. 1, figs. 45—46, 48, 52—55, 62—63, 67, 69.

Chytridium lagenaria Schenk, 1958, pro parte, Verhandl. Phys.-Med. Gesell. Würzburg A. F. 8: 241, pl. 5, figs. 12, 14—15.

On moribund *Nitella* internodes from Lake Ohau (CLO), Canterbury Province.

Phlyctochytrium zygnetatis (Rosen) Schroeter, 1897. Engler u. Prantl., Natürl. Pflanzenf. 1 (1): 79.

Chytrium zygnetatis Rosen, 1887. In Cohn, Beitr. Biol. Pflanz. 4: 266, pl. 13, figs. 1—14, pl. 14, figs. 14—27.

Rhizidium zygnetatis (Rosen) Dangeard, 1889. Le Bot. 1: 64.

On *Zygnema* sp. from a pond in the Eglinton Valley, Otago Province.

Phlyctochytrium quadricorne (deBarry) Schroeter, 1897. Engler u. Prantl., Natürl. Pflanzenf. 1 (1): 79.

Chytridium quadricorne deBarry. See Rosen, 1887. In Cohn Beitr. Biol. Pflanz. 4: 266, pl. 14, fig. 28.

Rhizidium quadricorne (deBary) Dangeard, 1889. Le Bot. 1: 64.

On *Vaucheria* sp. in a pond at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province, and the Eglinton Valley, Otago Province.

In connection with this species note is made of another parasite which occurred on *Vaucheria* sp. in the same culture from Eglinton Valley. As shown in figs. 11—14, its ovoid 8—15 × 12—18 μ , citriform, or elongate non-apophysate sporangia were borne on stalks, 10—28 μ long, which branched as rhizoids after entering the host cell. The apex of the sporangia usually bore four, non-bipartite, converging teeth, but rarely only one (fig. 13), or none at all (fig. 14). Although its zoospores were similar in size and shape to those of *P. quadricorne*, it differs from this species by the lack of bipartite teeth and an apophysis.

Phlyctochytrium planicorne Atkinson, 1909. Bot. Gaz. 48: 337, fig. 7.

Saprophytic on dead bits of sclerenchyma in soil sample WGB.

Phlyctochytrium chaetiferum Karling, 1937. Mycologia 29: 179, figs. 1—3.

On dead oogonium of *Vaucheria* sp. and *Oedogonium* sp. in a pond at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province.

Phlyctochytrium bullatum Sparrow, 1937. Occ. Papers Boston Soc. Nat. Hist. 8: 296.

Saprophytic on dead oogonia of *Vaucheria* sp. in a pond at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province.

Phlyctochytrium mucronatum Canter, 1949. Trans. Brit. Mycol. Soc. 32: 240, figs. 1, 2.

Saprophytic on a dead desmid in a pond at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province.

Phlyctochytrium bryopsisidis Kobayasi and Ookubo, 1954. Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 1: 66, fig. 5.

Parasite on *Bryopsis* sp., Portobello, Otago Province.

This species occurred on *Bryopsis* sp. which was attached to rocks at the University of Otago Marine Biological Laboratory at Portobello, and the structure and dimensions of the thalli, sporangia and zoospore were similar to those reported by Kobayasi and Ookubo. Resting spores were not observed in New Zealand specimens.

Phlyctochytrium reinboldtae Persiel, 1959. Arch. f. Mikrobiol. 32: 414, fig. 1.

Saprophytic on deal pollen of *Pinus sylvestris* in soil samples ADB, AKT, OWL, and OMS.

Phlyctochytrium indicum Karling, 1964. *Sydowia* 17: 287, figs. 16—29.

Saprophytic on dead pollen of *Pinus sylvestris* in soil sample HBHW.

In relation to this species attention is called to another member of *Phlyctochytrium* which occurred in abundance on *Pinus sylvestris* pollen in soil sample ASB. The sporangia (fig. 15, 16) were ovoid to broadly pyriform, 11—21 μ in broadest diameter by 14—27 μ tall, citriform and egg-shaped and were borne on a short fusiform to ovoid, apophysis-like, extra-matrical, thick-walled stalk (fig. 15) which connected it with a subspherical, 8—14 μ diam., intramatrical apophysis and the rhizoids. The zoospores were spherical, 2.8—3 μ diam., with a conspicuous hyaline refractive globule, and were discharged through a broad, 6—8 μ diam., apical papilla. Secondary and tertiary sporangia were occasionally formed (fig. 16) within the initial one. This species resembles *P. indicum* fairly closely except for the extramatrical stalk, but this difference may not prove to be taxonomically significant. Similar variations were described by Rosen (1887) in *P. zygnetatis*.

Rhizidium

This genus has been variously interpreted by investigators since the time of Braun (1856), but at the present time it is usually regarded as including all monocentric eucarpic species whose thalli develop free of the substratum or host, form sporangia by the enlargement of the zoospore body, and have a definite central, main rhizoidal axis from which most of the branches of the rhizoids arise. However, these criteria are not sharply defined, and several species have been added to the genus whose thalli do not develop free of the substratum or host and resemble somewhat species of *Rhizophyidium* and *Phlyctochytrium*. Furthermore, the thalli of other similar inoperculate chytrid genera may occasionally develop free at the edge of the substratum. In New Zealand the following species have been identified, but it is not certain that all of them belong in *Rhizidium*.

Rhizidium verrucosum Karling, 1944. *Amer. J. Bot.* 31: 255, figs 34—58.

Saprophytic on snake skin in soil sample OGBD.

Rhizidium varians Karling, 1949. *Amer. J. Bot.* 36: 681, figs. 1—26.

Saprophytic on bleached corn leaves in soil sample WGB.

The New Zealand specimens exhibited the same degree of variation as the thalli described by the author from Maryland, U.S.A., and the relationships and taxonomic position of this species are uncertain.

Rhizidium elongatum Karling, 1949. Amer. J. Bot. 36: 682, figs. 27—48.

Saprophytic on purified shrimp chitin in soil sample WW1.

Rhizidium richmondense Willoughby, 1956. Trans. Brit. Mycol. Soc. 39: 128, figs. 1—3.

Saprophytic on bleached corn leaves in soil samples AKT, ASB, and OWL.

The identity of this fungus as a member of *Rhizidium* is open to question on the grounds that the thalli vary in several aspects from the generic concepts noted above. In the first place the apiculus and upper part of the sporangium wall may be pushed up like an operculum during dehiscence. In the New Zealand material, at least, this structure appeared to be as well-defined as the operculum in *Chytridium parasiticus* Willoughby (1956, fig. 5 m—p) and *Chytriomycetes verrucosus* Karling (1960). Secondly, a large number of the sporangia were sessile on the substratum without a main taproot-like rhizoidal axis (fig. 17, 20, 21). Instead the rhizoids branched almost equally immediately beneath the sporangia in much the same manner described and figured by Willoughby. In other thalli, however, a central rhizoidal axis was present (fig. 19, 22), and these conformed to the general concept of the genus, except that the axes were intramatrical.

Willoughby gave an excellent and fully illustrated account of the development of this species. This has been confirmed in general from the New Zealand specimens, and the present observations will be confined to the dehiscence of the sporangia and the fate of the so-called apiculus and sporangium wall. At maturity and just before dehiscence the apex of the sporangium under the apiculus is filled with an opaque to hyaline optically homogenous zone or matrix (fig. 17) which may extend down along the sides to a distance of $\frac{1}{4}$ to $\frac{1}{3}$ the height of the sporangium. In exceptional cases it occupied almost half of the sporangium as in *Chytriomycetes spinosus* Fay (1947). At dehiscence in most of the sporangia observed in New Zealand, a visible bulging occurs at one side of the sporangium wall beneath the apiculus, and a tear occurs in the wall. Instantaneously, part of the hyaline matrix emerges, (fig. 18) and at the same time the tear progresses in an almost circular path around the apex of the sporangium (fig. 19). This tear is usually irregular so that its edges appear jagged (figs. 19—23). In rare cases dehiscence was fairly slow so that the tearing of the sporangial wall and emergence of the hyaline matrix and initial zoospores could be observed more closely (fig. 19). In most sporangia, however, it was very rapid and almost explosive in appearance so that the apiculus and upper part of the sporangium wall was pushed up and aside as shown in fig. 20. In such cases it looks strikingly similar to

an irregularly-edged, thin-walled operculum. Sometimes, it may be torn loose and carried away by the enlarging mass of emerging matrix and zoospores.

As more and more of the zoospores emerge, the surrounding matrix thins out, and, apparently, becomes the vesicle in which the zoospores swarm as in other species of *Rhizidium* and *Chytriomycetes*. After the zoospores have emerged and escaped from the expanded vesicle, the apiculate operculum-like structure usually flips back and down into the sporangium as shown so well by Willoughby and is illustrated in figs. 21 and 23. This structure as well as the sporangium wall is quite thin, and during the rapid dehiscence it may become torn (fig. 23).

Whether one classifies this fungus as a species of *Rhizidium*, or *Chytridium*, or *Chytriomycetes* depends on one's interpretation of the operculum-like structure noted above. Inasmuch as there is no gradual deliquescence of an exit papilla at dehiscence as in most inoperculate species, the author is inclined from his study of the New Zealand specimens to regard this species as being operculate and a member of the genus *Chytriomycetes*. However, this remains to be proven by the discovery of the resting spores and their manner of germination.

In this connection it may be noted that some of the sporangia were heavily parasitized by *Chytridium parasiticum* as Willoughby found in England.

Rhizidium chitinophilum (?) Sparrow, 1960. Aquatic Phycomycetes. p. 412.

Saprophytic on strip of purified shrimp chitin and snake skin in soil samples OWL and ORC.

This identification is made tentatively of a species which occurred on chitin in soil sample OWL and later in abundance on snake skin in soil sample ORC. Its sporangia and zoospores are similar in sizes and shapes to those reported by Sparrow, but it differs in some respects from his species. Many of the sporangia stood off from the chitinic substratum on a long stalk (fig. 24) and were frequently broken off in mounting them for microscopic study. Other sporangia were almost sessile with a somewhat triangular, intramatrical apophysis underneath (fig. 25). In none of the sporangia were the apophyses or a portion of the stalk separated from the rhizoidal branches by a septum. On snake skin the sporangia were frequently sessile with a sparingly branched, wavy system of intramatrical rhizoids (fig. 26). Occasionally, the sporangia were borne on a long stalk and anchored to the snake skin by a tuft of rhizoids. Also, the stalk branched outside of the substratum and developed an extramatrical system of wavy rhizoids as shown in fig. 27. A few extramatrical, brown verrucose, subspherical to spherical, 10—13 μ diam., resting spores were formed on snake skin

which contained one or two large refractive globules and several smaller ones (fig. 28). Germination of such resting spores was not observed. Whether or not this fungus is identical with Sparrow's species is uncertain, but the author is tentatively identifying it as such instead of describing it as a new species.

Another *Rhizidium* species which might be related to *R. chitophilum* was found in soil sample OWL on a small larva of an insect. More than 200 hundred thalli were attached to it in such a way that its surface was almost completely covered by sporangia. The broadly pyriform, $37-45 \times 50-60 \mu$, subspherical, $25-55 \mu$ diam., and slightly flattened sporangia were borne on and stood off on stalks, $20-79 \mu$ long, by $3-11 \mu$ wide which occasionally bore a few fine lateral rhizoids or were slightly inflated below the sporangia. The stalks branched within the larval body and produced, thus, a system of rhizoids. The zoospores were ovoid, $3-4 \times 5-6 \mu$, or spherical, $5-5.6 \mu$ and contained a conspicuous hyaline refractive globule. Swarming of the zoospores in a vesicle was not observed, nor were resting spores found.

Summary

A new genus *Polyphlyctis*, is created to include *Phlyctochytrium unispinum* Paterson on the basis of studies on this species in New Zealand. *Phlyctochytrium hirsutum* is described as a new species. In addition 10 known species of this genus and 5 of *Rhizidium* are identified as saprophytes in the soil and as parasites of algae.

Bibliography.

- Atkinson, G. F. 1909. Some fungus parasites of algae. Bot. Gaz. 48: 321-338, figs. 1-8.
- Canter, H. M. 1949. Studies on British chytrids, VII. *Phlyctochytrium mucronatum* n. sp. Trans. Brit. Mycol. Soc. 32: 236-240, 2 figs.
- Dangeard, P. A. 1889. Recherches sur les Cryptomonadinae et les Euglenae. Le, Bot. 1: 1-38, 1 pl.
- Domjan, A. 1936. "Vizigombas"-Adok Szeged es Tihany Videkerol („Wasserpilz“-daten aus der Umgebung von Szeged und Tihary), Folia Cryptogam. 2 (1): 8-59, pl. 1.
- Fay, D. J. 1947. *Chytrium spinosus* nov. sp. Mycologia 39: 152-157, 39 figs.
- Karling, J. S. 1936. The endo-exogenous method of growth and development of *Chytridium lagenaria*. Amer. J. Bot. 23: 619-627, 2 figs.
- 1937. A new species of *Phlyctochytrium* on *Hydrodictyon reticulatum*. Mycologia 29: 178-186, 3 figs.
- 1949. Two new eucarpic inoperculate chytrids from Maryland. Amer. J. Bot. 681-687, 48 figs.
- 1960. Parasitism among chytrids. II. *Chytrium verrucosus* sp. nov., and *Phlyctochytrium synchytrii*. Bull. Torrey Bot. Club 87: 326-336, 29 figs.
- 1964. Indian chytrids. I. Eucarpic monocentric species. Sydowia 17: 285-296, 31 figs.

- 1966. Some zoosporic fungi of New Zealand. I. *Sydowia* 19: 213—226.
- 1967 a. Some zoosporic fungi of New Zealand. II. Synchroniaceae. *Sydowia* 20: 51—66.
- 1967 b. Some zoosporic fungi of New Zealand. III. *Phlyctidium*, *Rhizophydium*, *Septosperma* and *Podochytrium*. *Sydowia* 20: 67—85.
- Kobayasi, Y. and M. Okubo, 1954. Studies on the marine Phycomycetes II. Bull. Nat. Sci. Mus. (Tokyo) n. s. 1: 62—71, 9 figs.
- Paterson, R. A. 1956. Additions to the Phycomycete flora of the Douglas Lake region. II. New chytridiaceous fungi. *Mycologia* 48: 270—277, 2 figs.
- Persiel, I. 1959. Über *Phlyctochytrium reinboldtae* n. sp. Arch. f. Mikrobiol. 32: 411—415, 1 fig.
- Rosen, F. 1887. Ein Beitrag zur Kenntniss der Chytridiaceen, Cohn, Beitr. Biol. Pflanzen 4 (3): 253—266, pls. 13, 14.
- Schenk, A. 1858. Algologische Mittheilungen. Verhandl. Phys.-Med. Gesell. Würzburg, A. F. 8: 235—259, pl. 5.
- Schroeter, J. 1897. Phycomycetes. In Engler u. Prantl, Natürl. Pflanzenf. 1 (1): 63—141.
- Sparrow, F. K. Jr. 1937. Some chytridiaceous inhabitants of submerged insect exuviae. Proc. Amer. Phil. Soc. 78 (1): 23—53, 5 figs. 4 pls.
- 1960. Aquatic Phycomycetes. Univ. Mich. Press., Ann Arbor, XIII—1187 pp.
- Willoughby, L. G. 1956. Studies on soil chytrids I. *Rhizidium richmondense* sp. nov., and its parasites. Trans. Brit. Mycol. Soc. 39: 125—141, 9 figs.
- and P. J. Townley, 1961. A further contribution to our knowledge of *Phlyctochytrium unispinum* Paterson. J. Roy. Micro. Soc. 80: 131—136, 52 figs. pl. 18.

Explanation of Figures.

Fig. 1, 2. *Polyphlyctis unispina*. Fig. 1. Portion of a thallus dissected out of grass leaf. Fig. 2. Thickened wall of primary apophysis.

Fig. 3—10. *Phlyctochytrium hirsutum*. Fig. 3. Zoospore. Figs. 4—7. Germination of zoospore and development of young thallus. Fig. 8. Young irregular thallus. Fig. 9. Mature sporangium with numerous radiating rhizoids or coarse hairs. Fig. 10. Ovoid sporangium with one coarse extramatrical rhizoid and numerous smaller radiating ones.

Figs. 11—14. *Phlyctochytrium?* sp. Fig. 11, 12. Stalked, non-apophysate sporangia with 4 teeth. Fig. 13, 14. Sporangia with 1 and no teeth, respectively.

Fig. 15, 16. *Phlyctochytrium* sp. Fig. 15. Mature sporangium with fusiform extramatrical stalk. Fig. 16. Proliferating sporangium.

Figs. 17—23. *Rhizidium richmondense*. Fig. 17. Sporangium shortly before dehiscence. Fig. 18. Asymmetrical swelling of sporangium and rupture of wall at one side. Fig. 19. Later stage of dehiscence; hyaline matrix and zoospores oozing out and lifting up apiculus and sporangium cap. Fig. 20. Apiculus and sporangium cap pushed off by emerging zoospores and hyaline matrix. Fig. 21—23. Empty sporangia with collapsed sporangium cap and apiculus.

Fig. 24—28. *Rhizidium chitinophilum* (?). Fig. 24. Stalked sporangium on chitin. Fig. 25. Apophysate sporangium on chitin. Fig. 26. Thallus on snake skin with wavy, sparsely-branched rhizoids. Fig. 27. Thallus attached to snake skin by a holdfast-like tuft of rhizoids with a branch of extramatrical wavy rhizoids. Fig. 28. Resting spore.

Some Zoosporic Fungi of New Zealand. V.
Species of Asterophlyctis, Obelidium, Rhizoclostridium,
Riphonaria and Rhizophlyctis.

By John S. Karling

(Department of Biological Sciences, Purdue University,
Lafayette, Indiana, U.S.A.)

With Plates XVII—XIX

Asterophlyctis

This genus was established by Petersen in 1903 for a saprophyte, *A. sarcoptoides*, which he found on the exuviae of caddis flies in Denmark, and up to the present time it has been regarded as a monotypic genus. However, a second species has been found in New Zealand on strips of chitin which were added to a water culture (CLO1) * from Lake Ohau, Canterbury Province). It is characterized primarily by irregular resting spores which are borne at the apex of an empty basal cell, and in this respect it differs markedly from the type species. Accordingly, it is described as a new species and named *A. irregularis*.

***Asterophlyctis irregularis* sp. nov.**

Saprophytica. Sporangia extramatricialia, sessilia, subglobosa, 18—27 μ diam. vel ovoidea, 26—39 \times 50—55 μ ; pariete hyalino, verruculis 7—82 conoideis, obtusiusculis, raro bipartitis, ad basim usque ad 4 μ diam. et usque ad 8 μ prominulis praedito; apophysis subglobosa, 5.5—11 μ diam., ad basim vel ad latera rhizoideis plus minusve ramulosis, ad 4 μ crassis, usque ad 210 μ extendentibus praedita; zoosporae globosae, 4.8—5.3 μ diam. e poro subbasilari vel basilari prorumpentes, globulo hyalino, splendido ornatae; sporae perdurantes irregulares, 6—18 μ diam.; pariete crassiusculo, brunneo, plasmate, granuloso farctae; germinatio ignota.

Sporangia sessile, subspherical, 18—27 μ diam., ovoid 26—39 \times 50—55 μ , with a hyaline wall which bears 7—82 simple, triangular, rarely bifurcate, tapering pegs, up to 4 μ diam. at base by up to 8 μ high. Apophysis subspherical, 5.5—11 μ diam.; rhizoids arising from base or sides of apophysis, main axes up to 4 μ diam., extending for distances up to 210 μ . Zoospores emerging through a sub-basal or basal

*) The soil and water samples studied in New Zealand are identified by letter symbols which were described in the first paper of this series.

pore, spherical, 4.8—5.3 μ diam., with a conspicuous hyaline refractive globule. Resting spores irregular in shape, 6—18 μ diam., with a thick brown wall and coarsely granular content; borne at the apex of a hyaline empty basal cell; germination unknown.

Saprophytic on chitin in water from Lake Ohau, Canterbury Province.

This relatively small species occurred in abundance together with *A. sarcoptoides* on strips of chitin which had been added to a water culture (CLOI) containing *Nitella* and *Chara* from Lake Ohau. It grew fairly well on chitin agar prepared in the manner described by the author (1945 a), and on this medium as well as on chitin the sporangial thalli developed in much the same manner as those of *A. sarcoptoides*. The sporangium usually develops from the zoospore (fig. 3), and as it grows in size it becomes somewhat irregular in shape as pegs begin to develop on its surface. These vary greatly in number, 7—82, and are simple, or rarely bifurcate. The tips are thickened (fig. 4) and refractive, and in some cases appear to be solid. The intramatrical apophysis develops as an enlargement in the germ tube, and becomes subspherical to ovoid, or irregular at maturity and bears several stiff-looking rhizoids on its surface (fig. 1). Dehiscence and discharge of the zoospores from the sporangium occurs through a basal or sub-basal pore (fig. 6).

The young resting-spore thalli are readily distinguishable from the sporangial thalli by the denser and more coarsely granular content of the incipient resting spore (fig. 7). As the latter develops the upper portion becomes irregular in outline (fig. 8). With further development the basal portion becomes vacuolate (fig. 9) as the denser granular refractive content moves upward (fig. 10), and eventually becomes empty of protoplasm. The incipient spore soon becomes enveloped by an irregular, thick brown wall and sits on the apex of the empty cell. The mature spores vary markedly in shape (fig. 11—16) and are filled with angular refractive bodies. Rarely, do smooth-walled spores occur (fig. 16). Although resting-spore cultures on chitin have been studied for almost a year, germination of the spores has not occurred in them.

Asterophlyctis sarcoptoides Petersen, 1903. J. de Bot. 17: 218, figs. 3—8.

Saprophytic on strips of purified shrimp chitin in cultures, pH 6.2, with *Nitella* and *Chara* from Lake Ohau as well as acid, pH 4.1, muck and water from a *Sphagnum* bog near Knob Flats, Eglinton Valley.

Apparently, it tolerates a fairly wide pH range. The developmental stages of the sporangia directly from the zoospore (fig. 17) or from a swelling of the germ tube (fig. 18) were essentially the same as described by Antikajian (1949) in her classical study of this species. Most of the sporangia were deeply-lobed (fig. 17) with as many as 15 protrusions and formed a subspherical, or lateral, or almost basal exit

tube for discharge of the zoospores. In one case the tube was 57 μ long by 6 μ in diameter. In her material Antikajian found that they may attain a length and diameter of 156 μ and 10 μ , respectively. Sparrow (1960) described the sporangia as discharging the zoospores through a lateral or basal pore, although previous workers had reported and described the presence and function of exit tube. Only rarely in the New Zealand specimens were lateral or basal pores observed, and from these observations as well as from previous ones on specimens in Indiana, Texas, and New York, U.S.A., the author believes that discharge through a tube which varies in length is more common than through a papilla.

The zoospores were ovoid, 4.3—4.8 \times 5—5.3 μ , with a conspicuous hyaline refractive basal globule and swarmed in a vesicle which was continuous with the interior of the sporangium. Sparrow (1937) failed to note the presence of a vesicle around the swarming zoospores, but Antikajian demonstrated its presence by staining with Janus green B.

The resting spores in the New Zealand material varied from 15—30 μ in diameter, including the spines, and bore up to 16 solid, straight, or curved, tapering spines (fig. 19) which varied from 5.5 to 8 μ in length. The thick-walled zoospore cyst and germ tube were attached to many of the resting spores, showing that they had developed from an enlargement of the germ tube. In the one shown in fig. 19, the zoospore cyst had developed three short rhizoids, similar to ones described by Antikajian (1949, figs. 56—63). That this structure does not represent a small "male" thallus whose content has fused with another one to form the resting spore seems evident by the fact that similar ones with rhizoids may occasionally be found in relation to the development of sporangia as shown in figure 18. No evidence of "sexual conjugation of thalli by means of rhizoidal anastomosis" as described by Sparrow (1960) was observed in the New Zealand specimens.

Obelidium

This genus is reported to include three chitinophilic species, *O. mucronatum* Nowakowski, *O. hamatum* Sparrow, and *O. megarhizium* Willoughby, and among these only *O. mucronatum* was observed in New Zealand. However, this species exhibited such great variability in pure monozoosporic cultures on chitin agar that it casts some doubt about the validity of the other two species.

Obelidium mucronatum Nowakowski, 1876. Cohn, Beitr. Biol. Pflanz. 2: 86, pl. 5, fig. 1—5.

Saprophytic on strips of purified shrimp chitin from soil sample AGBI and water from an outdoor tub, Bot. Dept., Univ. of Otago, Dunedin.

As noted above this species exhibited such marked variability in both of the collections that the author believed at first that he had more than one species at hand. Subsequently, he found that it could be grown readily on chitin agar, and from isolated thalli on this substratum he was able to obtain axenic monozoospore cultures. In such cultures, also, *O. mucronatum* varied markedly in morphology and development. Sparrow (1938) has described and illustrated fully the variations exhibited by a collection on exuviae of midges and caddisflies in Michigan, and the author has confirmed most of his observations from the New Zealand specimens on shrimp chitin. Additional variations and information have been obtained from a study of the species in pure culture on chitin agar, and the following observations will relate to these additions.

One of the conspicuous structures in living, young and full-grown sporangia on agar cultures, as well as on chitin in nature, is the large primary nucleus and nucleolus. This structure is clearly visible as a vacuole-like area or body under the ordinary light microscope, and particularly under the phase microscope, and the author has illustrated it as such in many of the sporangia (fig. 20, 32, 33, 35, 39, 41, 42, 44, 45). In living material it is very similar in appearance to the primary nucleus of species of *Chytriumyces* (Karling, 1947 a), *Asterophlyctis sarcoptoides* (Antikajian, 1949), and other chytrid species. Thalli growing attached to chitin agar can be cut out readily on small agar blocks, fixed, embedded, sectioned and stained, and in such preparations the primary nucleus appears as a sharply defined body with a conspicuous nucleolus and a well-developed chromatic reticulum (fig. 21). It remains in this state until after the sporangia are full-grown, as occurs in many chytrids the author has studied, and shortly before sporogenesis is to begin it enters the prophase of division and then divides by the development of an intranuclear spindle (fig. 22). Subsequent mitoses (fig. 23) occur in fairly rapid succession, whereby the sporangium becomes multinucleate. Shortly after completion of the mitoses the zoospore initials are delimited by progressive cleavage. Previous workers did not report the presence of the large primary nucleus, although in *O. megarhizum* Willoughby (1961, fig. 1 c) illustrated a structure in three young thalli which is similar to the nucleus described above. However, he identified it as a vacuole.

In living material shortly before sporogenesis and dehiscence the content of the sporangium has the appearance shown in fig. 24. This sporangium is neither stalked nor apophysate, and the thick-walled basal portion above the septum is cup-shaped. Sometimes, the thickening of the wall occurred in the apophysis below the septum (fig. 39, 42). Also, the walls of the main axes of the rhizoids are usually thickened (fig. 24, 36).

In dehiscence of the sporangium, the subapical exit papilla

deliquesces, as shown by previous workers, and the zoospores, enveloped by a thin layer of matrix, emerge slowly in a mass (fig. 25). After most of the zoospores have merged and begun to swarm, it becomes evident that they are confined in a thin hyaline vesicle (fig. 26, 27). As swarming continues and becomes pronounced the vesicle changes rapidly in shape as the zoospores dart against it (fig. 27). Quite often in agar cultures and on chitin sporangia become detached from the apophysis and rhizoids and float free. When they dehisce (fig. 26) and the zoospores swarm rapidly in the vesicle, the sporangium may be jerked about in the mounting medium. The vesicle is continuous with the interior of the sporangium, and this becomes evident as the zoospores reenter and depart from the sporangium into the vesicle. After 2 minutes or more of rapid swarming the zoospores rupture the expanding membrane and escape. Thus, swarming of the zoospores in a vesicle in *O. mucronatum* is similar to that which occurs in *Asterophlyctis*, *Chytrio-mycetes*, *Siphonaria* and other genera. Previous workers (Sparrow, 1937, 1938, and Willoughby, 1961) did not observe the presence of a vesicle in *Obelidium*, but in *O. megarhizum* Willoughby reported that the zoospores "undergo collective swarming for up to 3 minutes before they disperse," which suggests that a vesicle may be present in this species, also. The author has observed it in nearly a hundred instances in *O. mucronatum* and believes that its presence is a normal occurrence.

The flagellum develops vesicles or globules along its length as the zoospores come to rest, and is gradually absorbed into the body of the spore (fig. 29). Frequently, in agar cultures as well as on chitin several zoospores germinate in close proximity and produce clusters of thalli (fig. 30). On chitin strips and on chitin agar the thalli apparently digest and assimilate the constituents of chitin, producing thereby a clear zone which corresponds in size to the areas occupied by the rhizoids. This is particularly evident in chitin agar cultures where the position of separate thalli can be detected macroscopically by the clear zones.

Sometimes, the zoospore develops two, almost lateral, germ tubes (fig. 31) which develop into rhizoids (fig. 32). In such cases the basal portion of the incipient sporangium may enlarge downward below the attachment of the rhizoids and become thick-walled so that a thallus of the type shown in fig. 33 is formed. In other instances the germ tube may elongate markedly with the result that a long-stalked thallus is produced (fig. 34—36). In contrast to this no, or only a short stalk may be produced (fig. 37—39) so that the broadly pyriform sporangium is sessile or nearly so. Other variations in agar cultures are shown in figs. 40 to 42. Usually, only one apical spine is formed, but occasionally sporangia with two spines may occur (figs. 43—45).

In 1937 Sparrow described a second species, *O. hamatum*, on larval cases of midges which is characterized by the presence of two oppositely-placed spines on the stalk that are usually tilted upward

towards the sporangial body. Also, Willoughby (1961) created a third species, *O. megarhizum*, that possesses one or two main coarse rhizoids trunks as its distinguishing characteristic. Some of the variations found in monozoosporic agar cultures of *O. mucronatum* are similar to both of these species and raise the question, in the author's mind, at least, of whether or not these two species are only variations or varieties of the type species. Particularly significant in relation to Sparrow's species are the thalli shown in figs. 25 and 46. Both of these thalli are stalked and bear spines on the stalk, and these may be simple and continuous, or branched and rhizoid-like at the tips. These suggest that the spines are aborted or potential extramatrical rhizoids. Other thalli were characterized by a thick up to 8 μ diam., rhizoidal trunk (fig. 47) which bore extramatrical branches as in *O. megarhizum* and spines as well. Such rhizoid axes or trunks were largely extramatrical (fig. 47) or intramatrical as figured by Willoughby.

Rhizoclostratium and Siphonaria

Rhizoclostratium hyalinum sp. nov.

Saprophyticum. Sporangia sessilia hyalina, pariete laevi, plerumque ovoidea, and basim leniter applanata, 38—45 \times 48—64 μ , subirregularia vel anotropica, nunc papilla majuscula usque ad 18 μ diam. metiente, laterali vel saepe basilari, nunc tubulo brevi, 3—4 μ lato, 4—12 μ longo praedita; apophysis subglobosa, 12—18 μ diam., irregularis vel elongata, 8—10 \times 17—23 μ . Rhizoidea usque ad 8 μ lata, crassiuscule tunicata, rigidula, nunc copiose nunc parce ramosa et usque ad 250 μ extendentia. Zoosporae globosae, 4.6—5 μ diam., globulo minuto, hyalino, splendido ornatae. Sporae perdurantes subglobosae, 26—30 μ diam. vel ovoideae ad basim leniter applanatae, 20—26 \times 30—34 μ , pariete hyalino, levi, 4—6 μ crasso, plasmate grosse granuloso farctae; germinatio ignota.

Sporangia hyaline, sessile, usually ovoid, and slightly flattened at base, 38—45 \times 48—64 μ , or slightly irregular or anotropous with a large, up to 18 μ diam., lateral or almost basal exit papilla, or a short, 3—4 μ diam., by 4—12 μ long, exit tube. Apophysis subspherical, 12—18 μ diam., irregular, or elongated, 8—10 \times 17—23 μ , transversely to the sporangium. Rhizoids arising from several points on periphery of apophysis, coarse, main axes rarely up to 8 μ diam., becoming thick-walled and stiff-looking, frequently or sparingly branched and extending for distances up to 250 μ . Zoospores spherical, 4.6—5 μ diam., with a small hyaline refractive globule; flagellum 26—30 μ long; swarming in a vesicle after emerging. Resing spores subspherical, 26—30 μ diam., ovoid and slightly flattened at the base, 20—26 \times 30—34 μ , with a hyaline smooth, 4—6 μ thick, wall and coarsely granular content; germination unknown.

Saprophytic on exuviae of insects and strips of chitin in water

from an outdoor tub with *Elodea*, Bot. Dept., University of Otago, Dunedin.

This species was initially identified by the author as *R. globosum*, but a subsequent comparative study showed that it differs from the type species by a coarser and more extensive rhizoidal system, larger apophyses, sporangia with larger exit papillae which occasionally become extended into short tubes (fig. 54), larger spherical zoospores, and larger resting spores (fig. 57—59) with unusually thick hyaline walls. In the occasional development of short exit tubes and particularly in the production of large thick-walled resting spores it is similar to *Diplophlyctis chitinophila* Willoughby (1962), but differs by the extramatrical position of the sporangia and resting spores. Species of *Diplophlyctis* are intramatrical or endobiotic, and the thalli develop from the germ tube (Karling, 1928, 1930), whereas in *Rhizoclostridium* the sporangia and resting spores develop directly from the zoospore.

The development of the sporangial and resting-spore thalli as well as the sporangia and resting spores of *R. hyalinum* is shown in figs. 49 to 59, and inasmuch as no significant differences from that of *R. globosum* have not been observed it is not necessary to describe it in detail. However, it should be noted that the primary vacuole-like nucleus is quite conspicuous in living material (fig. 50, 51) as described above in *Obelidium mucronatum*. Also, no contributing thalli, such as described by Sparrow (1937) in *R. globosum*, have been observed in relation to the development of the resting spores.

Rhizoclostridium globosum Petersen, 1903. J. de Bot. 17: 216, fig. 1, 2.

Saprophytic on purified shrimp chitin from a rainwater culture in an outdoor tub with *Nitella*, Bot. Dept., University of Otago, Dunedin.

Siphonaria variabilis Petersen, 1903, J. de Bot. 17: 220, figs. 11—17.

Saprophytic on purified shrimp chitin in water from Lake Ohau, Canterbury Province.

The author is identifying tentatively as such a relatively small species which occurred sparingly on chitin from a water culture (CLO) containing *Nitella* and *Chara* from Lake Ohau. So few thalli were present that very little could be added to Sparrow's (1937) account of this species.

Siphonaria sparrowii Karling, 1945 b. Amer. J. Bot. 32: 581, figs. 27—53.

Saprophytic on purified shrimp chitin in a water culture (CLO) from Lake Ohau, Canterbury Province.

Rhizophlyctis

Species of this genus differ in development from those of *Rhizidium* by the formation of rhizoids from several points on the periphery of the incipient sporangium, according to current concepts. However, this characteristic is so variable in different as well as in a single species that it is highly questionable as a generic distinction. Sparrow (1960) included both inoperculate and endo-operculate species in this genus on the ground of his interpretation that species with endo-opercula are not truly operculate. However, careful, intensive and prolonged observations on the dehiscence of endo-operculate species (Johnson, 1944; Karling, 1947 b, 1947 c; Willoughby, 1958) do not support this interpretation, and the genus *Rizophlyctis* is limited here to only strictly inoperculate species, although the author firmly believes on the basis of present information that this genus should be merged with *Rhizidium*.

Rhizophlyctis petersenii var. *appendiculata* var. nov.

Saprophytica. Sporangia appendiculata, pyriformia, subglobosa, 45—160 μ diam., leniter irregularia vel ovoidea, canali 18—26 μ diam. lato, 38—80 μ longo praedita; rhizoidea e basi sporangii orta, 7—16 μ crassa, plerumque dichotome ramulosa, ramulis usque ad 1200 μ extendentibus. Zoosporae subglobosae, 4.8—5.2 μ , globulo ferrugineo-aurantiaco et nonnullis granulis minoribus praeditae, glomerulo tarde emergentes et dicescentes; flagellum 32—35 μ longum. Sporae perdurantes ignotae.

Sporangia appendiculate, broadly pyriform, subspherical, 45—160 μ diam., slightly irregular, with an exit canal, 18—26 μ diam., by 38—80 μ long. Rhizoids arising from base of sporangium, main axes 7—10 μ diam., usually branching dichotomously, branches extending for distances up to 1200 μ . Zoospores subspherical, 4.8—5.2 μ diam., with a rusty orange globule and several smaller ones; flagellum 32—35 μ long; emerging slowly to form globular mass and dispersing. Resting spores unknown.

Saprophytic in bleached corn leaves and shrimp chitin from soil samples HBTf and OGB.

This variety differs from *R. petersenii* var. *petersenii* Sparrow (1937) by its appendiculate sporangia and the origin of the rhizoids from the base of the sporangium instead of from several points on its periphery. The size, shape and pigmentation of the sporangia as well as the size and pigmentation of the zoospores are strikingly similar to those of Sparrow's species, and on these grounds the author is identifying it as closely related to Sparrow's fungus. Resting spores were not found, and further comparison in this respect is impossible at present.

The appendiculum noted above begins as a slight thickening of the basal portion of the zoospore wall as the zoospore germinates (fig. 61) and becomes more pronounced as the young thallus develops (fig. 62—63). In some young thalli the appendiculatum may become quite pronounced

and peglike (fig. 64, 65), and in such thalli the sporangia appear as if they had budded out from a portion of the zoospore cyst. The early developmental stages of the sporangia are additionally characterized by the development of numerous large hyaline to faintly yellowish and orange refractive globules in the cytoplasm (fig. 62—65). Some of these globules are quite large, up to $4\ \mu$ in diameter, and interspersed among them are numerous smaller ones. As the sporangia mature the material composing these globules becomes progressively dispersed so that shortly before sporogenesis the sporangia are filled with minute globules and granules (fig. 66). At this stage the sporangia are pinkish-to reddish-orange in color. When the zoospores are mature the refractive tip of the exit canal deliquesces, and the zoospores ooze out slowly to form a globular mass (fig. 67) as in *R. petersenii* var. *petersenii*.

It is evident from fig. 60—65 and the description above that this species has a *Rhizidium* type of development, so far as it is known, and it appears to differ from that of Sparrow's species. Although the latter has been reported several times by Sparrow, its early developmental stages have not been described, and a comparison of the two fungi on this basis is not possible at present. However, Sparrow (1937, text-fig. 3, 4) illustrated some stages which suggest that the sporangia and resting spores originate as enlargements at the juncture of several rhizoids, and these stages look quite different from the early stages of the New Zealand fungus.

***Rhizophlyctis variabilis* sp. nov.**

Sporangia intra- et extramatricalia, globosa, 18—53 μ diam., subglobosa, 27—56 μ diam., ovoidea, 20—31 \times 40—50 μ , late piriformia 8—40 \times 19—50 μ , subinde oblonga 28—39 \times 55—62 μ , interdum etiam irregularia, pariete hyalino, levi et papilla unica, raro etiam papillis duabus praedita. Rhizoidea varie, interdum etiam at basim sporangii orta, 4—6 μ diam., ramosa, ramulis usque ad 220 μ extendentibus. Zoosporae globosae 3.5—4 μ diam., vel ovoideae, 2.7—3.2 \times 4—4.3 μ , globulo minuto hyalino ornatae, tarde emergentes et in vesiculo vagantes. Sporae perdurantes subglobosae, 11—32 μ diam., raro globosae, 10—27 μ diam., ovoideae 15—18 \times 22—26 μ , oblongae 8—12 \times 16—22 μ subinde subirregulares, pariete levi, brunneo, 1.8—2.4 μ crasso et plasmate minute vel grosse granuloso, aream centralem claram circumdante farctae. Germinatio ignota.

Sporangia intra- and extramatricial, spherical, 18—53 μ diam., subspherical, 27—56 μ diam., broadly or narrowly pyriform, 8—40 \times 19—50 μ , ovoid, 20—31 \times 40—50 μ , oblong, 28—39 \times 55—62 μ , or slightly irregular, with a hyaline smooth wall and one, rarely two, broad, 6—8 \times 10—11 μ , apical exit papillae. Rhizoids usually arising from several points on periphery of sporangium, occasionally from its base,

main axes 4–6 μ diam., branches extending for distances up to 220 μ . Zoospores spherical, 3.5–4 μ , to ovoid 2.7–3.2 \times 4–4.3 μ , with a small hyaline globule; emerging slowly and swarming in a vesicle. Resting spores subspherical, 11–32 μ diam., rarely spherical, 10–27 μ diam., ovoid, 15–18 \times 22–26 μ , oblong, 8–12 \times 16–22 μ , or slightly irregular, with a smooth brown, 1.8–2.4 μ thick, wall and finely to coarsely granular content surrounding a clear area in the center; germination unknown.

Saprophytic in and on partly decayed and distingeegrating, bleached corn leaves from soil samples OMS and OTAD.

This species occurred in great abundance and formed resting spores as readily as sporangia. It varied greatly in development and morphology, and is, obviously, a borderline species which might be placed in either *Rhizophlyctis* or *Rhizidium*, according to current concepts of these genera. The sporangium may be partly or almost fully extramatrical and bears a single rhizoidal trunk at its base (fig. 75, 77) as in species of *Rhizidium* or up to 4 rhizoidal axes on its periphery (73, 74, 76) as in species of *Rhizophlyctis*. Also, the zoospores swarm in a vesicle (fig. 77) before dispersing as in species of *Rhizidium*.

During germination the zoospores may form several germ tubes (fig. 69) on its periphery, or one or two basal ones (fig. 70, 71). These variations in germination lead to development of the various types of thalli shown in figs. 73 to 77. In some respects *R. variabilis* resembles *Rhizidium varians* Karling (1949), but I never formed polycentric thalli nor long exit canals as in the latter species.

Rhizophlyctis lovetti Karling, 1946 b. Mycopath. et Mycol. Appl. 23: 216, fig. 1–11.

Saprophytic on fibrin film from soil sample AAD.

Rhizophlyctis fusca Karling, 1964 b. Mycopath. et Mycol. Appli. 23: 216, fig. 12–21.

Saprophytic in and on bleached corn leaves in soil samples MP and WOG.

Rhizophlyctis hirsuta Karling, 1964 b. Mycopath et Mycol. Appl. 23: 221, Fig. 22–26.

Saprophytic on bits of hemp seed and fibrin film in soil sample AAD.

S u m m a r y

Two species of *Asterophyctis*, one of *Obelidium*, two each of *Rhizoclostridium* and *Siphonaria*, and four species and one variety of *Rhizophlyctis* were studied and indentified in New Zealand. Among these *Asterophyctis irregularis*, *Rhizoclostridium hyalinum*, *Rhizophlyctis*

variabilis and *R. petersenii* var. *appendiculata* are described as new. Monozosporic cultures of *Obelidium mucronatum* on chitin agar varied greatly in development and structure and exhibited some of the characteristics of *O. hamatum* and *O. megarhizum* as well.

Bibliography.

- Antikajian, G. 1949. A developmental morphological and cytological study of *Asterophlyctis* with special reference to its sexuality, taxonomy, and relationships. Amer. J. Bot. 36: 245—263, 63 figs.
- Johanson, A. E. 1944. An endo-operculate chytridiaceous fungus: *Karlingia rosea* gen. nov. Amer. J. Bot. 31: 397—404, 37 figs.
- Karling, J. S. 1928. Studies in the Chytridiales. II. Contribution to the life history and distribution of *Diplophlyctis intestina* (Schenk) Schroeter in cells of American Characeae. Amer. J. Bot. 15: 204—214, 2 figs. pl. 14.
- 1930. Studies in the Chytridiales. IV. A further study of *Diplophlyctis intestina* (Schenk) Schroeter. Amer. J. Bot. 17: 770—778, 2 figs. pls. 46—49.
- 1945 a. Brazilian chytrids. VI. *Rhopalophlyctis* and *Chytriomycetes*, two new chitinophilic operculate genera. Amer. J. Bot. 32: 362—369, 61 figs.
- 1945 b. Brazilian chytrids, VII. Observations relative to sexuality in two new species of *Siphonaria*. Amer. J. Bot. 32: 580—587, 53 figs.
- 1947 a. New species of *Chytriomycetes*. Bull. Torrey Bot. Club 74: 334—344, 48 figs.
- 1947 b. Brazilian chytrids. X. New species with sunken opercula. Mycologia 39: 56—70, 56 figs.
- 1949. Two new eucarpic inoperculate chytrids from Maryland. Amer. J. Bot. 36: 681—687, 48 figs.
- 1964 a. Indian chytrids. I. Eucarpic monocentric species. Sydowia 17: 285—296, 31 figs.
- 1964 b. Indian chytrids. III. Species of *Rhizophlyctis* isolated on human fibrin film. Mycopath. et. Mycol. Appl. 23: 215—222, 26 figs.
- 1966 a. The chytrids of India with a supplement of other zoosporic fungi. Beihefte 3. Sydowia VI: 1—125.
- 1966 b. Some zoosporic fungi of New Zealand. I. Sydowia 19: 213—226.
- 1967 a. Some zoosporic fungi of New Zealand. II. Synchytriaceae. Sydowia 20: 51—66.
- 1967 b. Some zoosporic fungi of New Zealand. III. *Phlyctidium*, *Rhizophyidium*, *Septosperma* and *Podochytrium*. Sydowia 20: 67—85.
- 1967 c. Some zoosporic fungi of New Zealand. IV. *Polyphlyctis* gen. nov., *Phlyctochytrium* and *Rhizidium*. Sydowia 20: 86—95.
- Nowakowski, L. 1876. Beitrag zur Kenntniss der Chytridiaceen. Cohn, Beitr. Biol. Pflanz. 2: 73—100, pls. 4—6.
- Petersen, H. E. 1903. Note sur les Phycomycetes observes dans les teguments vides des nymphes de Phryganees avec description trois especes nouvelles de Chytridinee. J. de Bot. 17: 214—222, 17 figs.
- Sparrow, F. K. Jr. 1937. Some chytridiaceous inhabitants of submerged insect exuviae. Proc. Amer. Philos. Soc. 78: 23—53, 5 figs., 4 pls.
- 1938. The morphology and development of *Obelidium mucronatum*. Mycologia 30: 1—14, 44 figs.
- 1960. Aquatic Phycomycetes. VII—1187 pp., Univ. of Michigan Press, Ann Arbor.
- Willoughby, L. G. 1958. Studies on soil chytrids, III. On *Karlingia rosea*

Johanson and a multi-operculate chytrid parasitic on *Mucor*. Trans. Mycol. Soc. 41: 309—319, 4 figs., pl. 17.

- 1961. Chitinophilic chytrids from lake muds. Trans. Brit. Mycol. Soc. 44: 586—592, 2 figs. pls. 37, 38.
- 1962. The ecology of some lower fungi in the English Lake District. Trans. Brit. Mycol. Soc. 45: 121—136, 5 figs.

Description of Figures.

Figs. 1—16. *Asterophlyctis irregularis*. Fig. 1. Mature sporangial thallus; pegs on lower half of sporangium; rhizoids sparingly branched and stiff-looking. Fig. 2. Zoospore. Fig. 3. Very young sporangial thallus. Fig. 4. Variations in structure of sporangial pegs. Fig. 5. Large sporangium with numerous pegs. Fig. 6. Discharge of zoospores through a basal pore and their swarming in a vesicle. Fig. 7. Incipient resting-spore thallus with coarsely granular and globular content. Fig. 8—10. Stages in development of resting spore. Fig. 11—16. Variations in sizes and shapes of resting spores.

Figs. 17—19. *Asterophlyctis sarcoptoides*. Fig. 17. Large, deeply-lobed sporangium with a long curved exit canal. Fig. 18. Small somewhat triangle-like sporangium with attached germ tube and zoospore cyst bearing rhizoids. Fig. 19. Resting spore with curved and straight spines, attached germ tube, and zoospore cyst bearing rhizoids.

Figs. 20—47. *Obelidium mucronatum*. Fig. 20. Full-grown sporangium with large primary nucleus. Fig. 21. Fixed sectioned and stained primary nucleus. Fig. 22. Division of primary nucleus. Fig. 23. Profile, polar and anaphase views of secondary nuclear divisions. Fig. 24. Sporangium with subapical exit papilla shortly before sporogenesis. Fig. 25. Dehiscence of a stalked *O. hamatum*-like sporangium. Fig. 26. Later stage of dehiscence in a detached free floating sporangium. Fig. 27. Zoospores swarming in a vesicle. Fig. 28. Zoospore. Fig. 29. Zoospores with vesicles in the flagella. Fig. 30. Cluster of young thalli. Fig. 31—33. Stages in development of a thallus with oppositely directed sublateral rhizoids. Fig. 34—36. Stages in the development of a long-stalked sporangium. Fig. 37—39. Stages in the development of a sessile sporangium. Fig. 40—42. Stages in the development of a narrowly fusiform sporangium. Fig. 43—45. Stages in the development of a sporangium with two spines. Fig. 46. *Obelidium hamatum*-like thallus with a long extramatrical stalk bearing two simple unbranched spines and one branched rhizoidal spine. Fig. 47. *Obelidium megarhizum*-like thallus with a broad extramatrical rhizoidal stalk.

Figs. 48—59. *Rhizoclostridium hyalinum*. Fig. 48. Zoospore. Fig. 49. Young sporangial thallus. Fig. 50, 51. Ovoid, incipient sporangia with conspicuous primary nuclei. Fig. 52. Irregular sporangium with basal exit papilla. Fig. 53. Ovoid sporangium with a broad lateral papilla. Fig. 54. Ovoid sporangium with a short lateral exit canal. Fig. 55. Discharge of zoospores and their swarming in a vesicle. Fig. 56. Young resting-spore thallus with coarsely granular content. Fig. 57—59. Variations in sizes and shapes of resting spores.

Figs. 60—67. *Rhizophlyctis petersenii* var. *appendiculatus*. Fig. 60. Zoospore with one larger and several smaller granules. Fig. 61, 62. Development of young thalli; incipient sporangia developing from zoospore with thickened portion of the wall. Fig. 63—65. Later stages in the development of appendiculate sporangia which are filled with large globules. Fig. 66. Mature sporangium with long curved exit canal. Fig. 67. Discharge of zoospore to form a large globular mass at exit orifice.

Fig. 68—81. *Rhizophlyctis variabilis*. Fig. 68. Zoospores. Fig. 69—71. Variations in zoospore germination; extramatrical and partly intramatrical. Fig. 72. Young *Rhizidium*-like thallus. Fig. 73. Broadly pyriform sporangium with conspicuous primary nucleus and three rhizoidal axes. Fig. 74. Mature sporangium with four rhizoidal axes and two conspicuous exit papillae. Fig. 75. Mature *Rhizidium*-like thallus; sporangium with a broad apical papilla. Fig. 76. Initial stage of zoospore discharge in a partly intramatrical sporangium. Fig. 77. Zoospores swarming in a vesicle. Fig. 78. *Rhizidium*-like resting-spore thallus with an ovoid resting-spore. Fig. 79—81. Further variations in sizes and shapes of resting spores.

Some Zoosporic Fungi of New Zealand. VI.

Entophlyctis, Diplophlyctis, Nephrochytrium and Endochytrium

By John S. Karling

(Department of Biological Sciences, Purdue University,
Lafayette, Indiana, U.S.A.)

With Plates XX—XXII

In previous publications by the author (III to V) in this journal on the chytrids of New Zealand, several extra-intramatrical rhizidiaceous species were described. The present paper relates to intramatrical species of the genera *Entophlyctis*, *Diplophlyctis*, *Nephrochytrium*, and *Endochytrium* which were isolated and identified in New Zealand in 1965 and 1966. Among these species *Entophlyctis crenata* and *Diplophlyctis nephrochytrioides* are described as new.

Entophlyctis crenata sp. nov.

Saprophytica. Thallus intramatricalis, monocentricus, eucarpicus. Sporangia hyalina, plerumque oblonga, $10-26 \times 28-70 \mu$, ovoidea vel late fusiformia, $12-25 \times 18-37 \mu$, raro subglobosa, papillula parum proninula praedita, interdum in matricis cellulis duabus evoluta. Rhizoidea parce ramulosa, $2.5-4 \mu$ diam., in sporangiis oblongis plerumque utrinque orta et duas vel complures matricis cellulas occupantia. Zoosporae globosae, $3.8-4.3 \mu$ diam., globulo hyalino splendidissimo, $1.5-2 \mu$ diam. ornatae, flagellum $20-24 \mu$ longum. Sporae perdurantes ovoideae, $12-16 \times 20-26 \mu$, et globulis numerosis, splendidis repletae. Germinatio ignota.

Sporangia hyaline, smooth, usually oblong, $10-26 \times 28-70 \mu$, to narrowly ovoid or broadly fusiform, $12-25 \times 18-37 \mu$, rarely subspherical with a low exit papilla; sometimes occupying 2 host cells. Rhizoids delicate, sparsely branched, main axes $2.5-4 \mu$ diam., usually attached at ends of oblong sporangia and extending into two or more host cells. Zoospores spherical, $3.8-4.3 \mu$ diam., with a conspicuous hyaline refractive globule, $1.5-2 \mu$ diam.; flagellum $20-24 \mu$ long; emerging in a globular mass and soon dispersing. Resting spores usually ovoid, $12-16 \times 20-26 \mu$, with a hyaline crenate wall, and filled with refractive globules; germination unknown.

Saprophytic or weakly parasitic in the epidermal cells of *Vallisneria* sp. growing in a small brook on the Rangimaire Farm, Judgeford Dist., Wellington Province.

The mature thalli of this species do not appear at first sight to belong to *Entophlyctis* because the rhizoids usually arise at the ends of the oblong sporangium (fig. 7) or sometimes from several points on its periphery (fig. 11) as in species of *Rhizophlyctis*. However, a study of the developmental stages (fig. 2—6) shows that this species develops intramatrically and has an *Entophlyctis* type of development, and the author is, accordingly, classifying it as member of this genus. In germination the zoospores usually develop a branched germ tube (fig. 2), and the incipient sporangium begins as an enlargement in one of the branches (fig. 3). The zoospore cyst and upper part of the germ tube degenerate and disappear, and as the sporangial rudiment enlarges the branches occur usually at the opposite ends (fig. 4). The appearance of such young stages may give the impression that germination of the zoospores may have been bipolar as in *Allomyces*. Occasionally, the sporangial rudiment begins at the junction of the branches, and as it enlarges they are moved apart and occupy several points on the periphery (fig. 5, 11). At maturity the rhizoids are sparingly branched, stiff-looking (fig. 7) and usually extend through the walls into several host cells.

The sporangia are predominantly oblong (fig. 7, 8, 10) and occupy the greater part of the elongate epidermal cells. Occasionally, they bud into an adjacent cell, as shown in fig. 10. Nearly spherical (fig. 6), broadly and narrowly ovoid (fig. 9), or irregular (fig. 11) sporangia sometimes occur, and these, also, are intercalary in relation to the rhizoids. The zoospores are discharged through a low papilla or a relatively short tube (fig. 7). The resting spores, also, are intercalary (fig. 12), and have a thick crenate wall, and are filled with fairly large refractive globules.

Entophlyctis confervae-glomeratae (Cienkowski) Sparrow, 1943. Aquatic Phycomycetes, p. 258.

Rhizidium confervae-glomeratae Cienkowski, 1857. Bot. Zeit 13: 233, pl. 5 A, fig. 1—6.

Rhizidium cienkowskianum Zopf, 1884, Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 47: 196, pl. 17, figs. 14—24; pl. 18, figs. 1—4.

Entophlyctis cienkowskiana (Zopf) Fischer, 1892. Rabenhorst Kryptog.-Fl. 1 (4): 118.

Saprophytic in moribund cells of *Cladophora* sp., Lake Ohau, Canterbury Province.

Entophlyctis helioformis (Dang.) Ramsbottom, 1915. Trans. Brit. Mycol. Soc. 5: 318.

Chytridium helioformis Dangeard, 1886. Bull. Soc. Bot. France 33: 356.

Chytridium heliomorphum Dangeard, 1888. J. de Bot. 2: 143, pl. 5, fig. 19—23.

Entophlyctis heliomorpha (Dang.) Fischer, 1892. Rabenhorst Kryptog.-Fl. 1 (4): 118.

Saprophytic in internodes of *Nitella* sp. and *Chara* sp. in a pond at Soil Bureau, Taita, Wellington Province and in Lake Ohau, Canterbury Province.

This species occurred in great abundance in the two collections noted above, and some of the spherical sporangia were up to 60 μ in diameter. Also, the spherical, 5.2—6.2 μ diam., zoospores were considerably larger than those reported by previous workers (Dangeard, 1886, Karling, 1928) and bore a 26 to 28 μ long posterior flagellum. In other respects the New Zealand specimens were similar to those described by Dangeard in France, the author (1928, 1931), and Sparrow (1943) in the United States.

Entophlyctis texana Karling, 1941. Torreyia 41: 106.

Saprophytic in bleached corn leaves in soil samples WK3, HBJF and C102.

This species was reported previously from Texas, U.S.A. and Kerala State, India (Karling, 1964), but so far it has never been illustrated. Accordingly, the author is doing so herewith from the New Zealand specimens which did not differ significantly from those reported previously. As shown in figs 13 to 35, the development of the sporangial and resting-spore thalli as well as the sporangia and resting spores is basically similar to that of other species of *Entophlyctis* and need not be described in detail. Attention is called again, however, to the marked variability in size and shape of the sporangia. They were subspherical (fig. 18, 28), ovoid, elongate, broadly pyriform, (fig. 19, 23, 27), or irregular and deeply lobed (fig. 24—26) and occasionally occupied more than one substratum cell. In one instance, the sporangium had budded out to occupy parts of six adjacent cells. Although the rhizoidal axes usually arose from the base of the sporangium (fig. 18, 19, 24, 26, 27), they sometimes arose from as many as four distant points on the periphery (fig. 22, 25). As shown in the developmental stages in figs. 14—19 and 20—23, the position of the rhizoids relative to the surface of the sporangium depends on the number of times the germ tube branches and the point of origin of the sporangium rudiment in the germ tube, as was pointed out by the author in 1931. If the latter begins considerably above the branches (fig. 16) the rhizoids in the mature thalli usually occupy a basal position (fig. 18, 19, 27, 28). On the other hand, if the rudiment begins at the juncture of several branches, (fig. 20, 21) the rhizoidal axes are carried apart by the expanding incipient sporangium. As a result they occur at divergent points on the periphery (fig. 22, 23, 25).

This species is quite striking in appearance and readily recognized

by the large, deep-red globules in its mature sporangia and zoospores (fig. 13), and the large, yellowish to golden-red or rust-colored resting spores. The only other known authentic species of *Entophlyctis* with pigmented globules is *E. Rhizina* (Schenk) Minden (1911), but it differs from *E. texana* by smaller sporangia, and 2 μ diam., zoospores with a reddish-yellow globule. It should be noted here, however, that H a s k i n s (1946) described another saprophytic species, *E. aurea*, in grass leaves with yellow to bright orange sporangia, but it is obvious from his description and figures that it is a species of *Rhizophlyctis* or *Karlingia*.

Diplophlyctis nephrochrytioides sp. nov.

Saprophytica; thallus intramatricialis, monocentricus, eucarpicus, e rhizoideis, ramosissimis et apophyside vacuo et appendiculato nec non e sporangio hyalino compositus. Sporangia hyalina levia, quoad formam variabilia, ovoidea, ad basim applanata vel subreniformia, 12—25 \times 18—38 μ , irregularia vel lobata, subglobosa, 14—26 μ diam. vel elongata, curvula et late clavata, papillula laterali vel tubulo 5—9 \times 12—22 μ praedita. Apophysis plerumque lateralis, quoad formam variabilis, scrotiformis vel clavata, 5—6 \times 10—16 μ , ovoidea vel subglobosa, 10—20 μ diam., lobata, digitata vel elongata. Rhizoidea e apophysidis et sporangii sutura orta, 4—6 μ diam., ramulis usque ad 180 μ extendentibus. Zoosporae glebosae, 4—4.8 μ diam., globulo hyalino splendido ornatae, post ejectionem aliquamdiu quietae tunc enantes. Sporae perdurantes quoad formam variabilissimae, globosae, 12—26 μ diam., subglobosae, 14—18 μ diam., ovoideae, 16—20 \times 21—25 μ , oblongae vel late clavatae, 15—18 \times 22—26 μ , interdum lobatae, pariete obscure brunneo 1.5—2.8 μ crasso, granulis minutissimis globulum unum vel globulos centrales complures majores circumdantibus farctae; germinatio ignota.

Sporangia hyaline, smooth, greatly variable in shape, ovoid with a flattened base or slightly reniform, 12—25 \times 18—38 μ , irregular and lobed, subspherical, 14—26 μ diam., elongate, curved and broadly clavate with a basal or lateral exit papilla, or a tubular, 5—9 μ in diameter by 12—22 μ long, tapering exit canal. Apophysis usually lateral, variable in shape and size, bladder-like, clavate, 5—6 \times 10—16 μ , ovoid, subspherical, 10—20 μ diam., lobed and digitate or elongate. Rhizoidal axis usually arising at juncture of apophysis and sporangium, main axes 4—6 μ diam., branches extending for distances up to 180 μ . Zoospores spherical, 4—4.8 μ diam., with a conspicuous hyaline refractive globule; flagellum 22—25 μ long; wall of zoospore and germ tube thickening during germination and remaining attached to sporangium and resting spore as an appendage. Resting spores greatly variable in shape, spherical, 12—26 μ diam., subspherical, 14—18 μ diam., ovoid, 16—20 \times 21—25 μ , oblong, broadly clavate, 15—18 \times 22—26 μ , or lobed, with a

dark-brown, 1.5—2.8 μ thick, wall and filled with globules, usually surrounding one or more larger central ones; germination unknown.

Saprophytic or weakly parasitic (?) in moribund internodes of *Nitella* sp., Lake Ohau, Canterbury Province.

This species varies markedly in morphology and development and combines characteristics of both *Diplophlyctis* and *Nepbrochytrium*. Many of its thalli develop like those of the latter genus, but the sporangia are inoperculate as in *Diplophlyctis*. So far three variations or types of development of the thalli has been observed:

First, the germ tube may branch almost at right angles, (fig. 37) and these branches enlarge to form two bladder-like vesicles (figs. 38, 39). At the same time a third branch arises at the juncture of the two vesicles and becomes the rudiment of the rhizoids. The two vesicles may enlarge equally for awhile (fig. 39, 40), but eventually one becomes larger as the content of the other moves into it (fig. 41). Thus, it becomes the incipient sporangium, and the empty vesicle becomes the lateral apophysis.

Secondly, only one vesicle is formed in the germ tube near or at the rhizoidal rudiment (fig. 45), and it enlarges with further development. A bud is formed at its side or apex which increases in size (fig. 46, 47) as the content of the initial vesicle or swelling moves into it and eventually becomes the sporangium (fig. 48). Thus, as in *Nepbrochytrium appendiculatum* Karling (1938) the sporangium is formed from the apophysis, and in such cases the apophysis lies at the base (fig. 49) or at the side of the sporangium.

Thirdly, a swelling or vesicle develops in the germ tube, usually above the rudiments of the rhizoids (fig. 50) and it enlarges to become the sporangium (figs. 51—52). In such cases the apophysis is lacking, and many of the thalli observed lacked the apophysis.

In all of the types of development noted above the wall of the zoospore cyst and part of the germ tube became thickened and remained attached to the thallus as an appendage. The position of the appendage relative to the other portions of the thallus depends on the growth and expansion of the sporangia, resting spores, apophysis and rhizoids in the development stages. In some thalli it was attached directly to the sporangium and resting spore by a short or comparatively long tube (figs 42, 44, 54, 55, 56, 61, 62, 63, 65, 66). In others it was attached to the main rhizoidal axis (figs. 43, 49, 64), and in such instances, particularly if the germ tube was long, it had the appearance of a contributing male (?) thallus such as have been described in *Siphonaria* and *Rhizoclosmatium*. However, a careful study of the development of such thalli has shown that it is nothing more than the zoospore cyst and germ tube. It is to be noted in nearly all of the figures illustrating this species that the appendage lies near the juncture of the sporangium or resting spore with the apophysis and rhizoidal axis as in *Nepbrochytrium appendicu-*

latum Karling and *N. stellatum* Couch (1938). Occasionally, however, the germ tube becomes involved and expanded as part of the sporangium with the result that the appendage appears as a cyst at the apex of the sporangium (fig. 53).

As noted in the above diagnosis, the apophysis is usually lateral and varies greatly in size and shape. It may be lobed or digitate (fig. 42), broadly or narrowly clavate (figs. 43, 44, 58, 64), elongate (fig. 62, 64), subspherical, or ovoid (fig. 55, 57), small (fig. 56), or almost as large as the sporangium (fig. 55). Frequently, it contains some residual protoplasm and a few granules (fig. 55). The apophysis shown in fig. 62 has a small rhizoid at its end. Sometimes it becomes involved in the development of the resting spore and becomes a part of the latter to form unusually-shaped spores (fig. 63, 65).

The sporangia, also, varied greatly in size and shape. Although a great many of them were ovoid with a flattened base and slightly reniform, others were irregular (figs. 43, 44) to deeply-lobed, subspherical (fig. 52) pyriform, broadly clavate, elongate and curved (fig. 54, 56). Some sporangia developed in the layers of the *Nitella* cell wall and became flattened and markedly irregular in shape. Most of the sporangia, however, were confined to the primordial utricle of the host cell and developed either short papillae (fig. 43, 52, 54) or long tubes which sometimes penetrated the host cell wall and discharged zoospores on the outside (fig. 42, 44, 53, 56). Others discharged the zoospores within the host cell. Prior to discharge the tip of the papilla or tube deliquesced, and the initial zoospores accumulated at the orifice as a globular mass before dispersing (fig. 56).

In the very early stages of development the resting-spore thalli are indistinguishable from the sporangial thalli, but with further development they may be distinguished by a denser and more coarsely granular content. The development of these thalli and resting spores varies in the same manner as described above for the sporangial thalli with the exception that the apophysis, when present, usually remains comparatively small, or becomes a part of the resting spore (fig. 63, 65), as noted previously.

Diplophlyctis intestina (Schenk) Schroeter, 1897. Engler and Prantl. Natürlich. Pflanzenf. 1 (1) : 78.

Rhizidium intestinum (Schenk), 1958, pro parte, Ueber das Vorkommen contractiler Zellen im Pflanzenreich, Würzburg, p. 5, figs. 1—9.

Entophlyctis intestina (Schenk) Fischer, 1892. Rabenhorst, Kryptog.-Fl. 1 (4) : 116.

Saprophytic in moribund internodal cell of *Nitella* sp., Taita, Wellington Province, and Lake Ohau, Canterbury Province.

Diplophlyctis chitinophila Willoughby, 1962. Trans. Brit. Mycol. Soc. 45: 128, fig. 5.

Saprophytic in exuviae of mosquito larvae and bits of shrimp chitin water cultures from the Jury Farm, Hatuma-Waipukurau, Hawkes Bay Province.

The New Zealand specimens conformed very closely in sizes and shapes to those described by Willoughby in England, and no marked differences were observed.

Nephrochytrium and Endochytrium

These genera are the operculate counterparts of *Diplophlyctis* and *Entophlyctis*, respectively. Some species of *Nephrochytrium* are so similar to members of *Diplophlyctis* in morphology and development, as shown by *D. nephrochytrioides*, that it often is difficult to differentiate between them unless an operculum is found. This is further exemplified by Willoughby's (1961) dilemma in classifying two species of *Nephrochytrium* which he found in England. Yet, despite these close similarities, Sparrow (1960) places both *Nephrochytrium* and *Endochytrium* in a different and widely separate family from that of *Diplophlyctis* and *Entophlyctis* — a disposition which places undue taxonomic emphasis on the presence of an operculum above the generic level and relegates close similarities in development, morphology and life cycles to secondary positions.

Willoughby (1961) includes both operculate and inoperculate species in *Nephrochytrium*, but this is contrary to current concepts of the genus. In establishing the genus in 1938 the author failed to mention the presence of an operculum, but subsequent studies by Couch (1938), Whiffen (1941) and the author (1964, 1966) have shown that the sporangia are operculate.

So far only one species each of *Nephrochytrium* and *Endochytrium* have been found in New Zealand.

Nephrochytrium appendiculatum Karling, 1938. Amer. J. Bot. 25: 211, 2 figs.

Saprophytic in moribund *Nitella* sp. internodes in a pond at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province.

The sporangia of the New Zealand specimens were less reniform in shape than in the American ones and usually subspherical, 18—52 μ , with the thickened appendage frequently almost adnate to the sporangium wall. This was particularly characteristic of the sporangia which developed in the outer layer of the *Nitella* wall.

Endochytrium operculatum (de Wild.) Karling, 1937. Amer. J. Bot. 24: 353, fig. 1—37.

Rhizophlyctis operculata de Wildeman, 1895. Ann. Soc. Belg. Micro. (Mem.) 10: 108, pl. 4, fig. 1—9.

Saprophytic in dead *Nitella* internodes, Taita, Wellington Province and corn leaves in soil sample CLO2.

The New Zealand specimens of this species exhibited the same degree of variability as those found by the author on various substrata and synthetic media in America. A detailed description of its development and variability was made by the author in 1937 who regarded Sparrow's (1933) *E. ramosum* as identical with it.

Summary

Nine species of the genera *Entophlyctis*, *Diplophlyctis*, *Nephrochytrium* and *Endochytrium* were isolated and identified in New Zealand. Among these *Entophlyctis crenata* and *Diplophlyctis nephrochytrioides* are described as new, and *Entophlyctis texana* is illustrated for the first time.

Bibliography.

- Cienkowski, L., 1857. *Rhizidium confervae glomeratae*. Bot. Zeit. 15: 233—237, pl. 5 A, fig. 1—6.
- Couch, J. N. 1938. A new chytrid on *Nitella*: *Nephrochytrium stellatum*. Amer. J. Bot. 25: 507—511, fig. 1—34.
- Dangeard, P. A., 1886. Sur un nouveau genre de Chytridines, parasite des Rhizopodes et des Flagellates. Bull. Soc. Bot. France 33: 240—242.
- 1888. Les Perediniens et leurs parasites. J. de Bot. 2: 141—146, pl. 5.
- Fischer, A., 1892. Phycomycetes. Die Pilze Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Rabenhorst Kryptogamen-Fl. 1 (4): 1—490. Leipzig.
- Haskins, R. H., 1946. New chytridiaceous fungi from Cambridge. Trans. Brit. Mycol. Soc. 29: 135—140, fig. 1—21.
- Karling, J. S., 1928 a. Studies in the Chytridiales I. The life history and occurrence of *Entophlyctis heliomorpha* (Dang.) Fischer. Amer. J. Bot. 15: 32—42, pl. 1.
- 1928 b. Studies in the Chytridiales II. Contribution to the life history and occurrence of *Diplophlyctis intestina* (Schenk) Schroeter in cells of American Characeae. Amer. J. Bot. 15: 204—214, 2 figs., pl. 14.
- 1930. Studies in the Chytridiales IV. A further study of *Diplophlyctis intestina* (Schenk) Schroeter. Amer. J. Bot. 17: 770—778, 2 figs. pls. 46—49.
- 1931. Studies in the Chytridiales. V. A further study of species of the genus *Entophlyctis*. Amer. J. Bot. 18: 443—464, pls. 35—38.
- 1937. The structure, development, identity, and relationship of *Endochytrium*. Amer. J. Bot. 24: 352—364, 53 figs.
- 1938. A new chytrid genus: *Nephrochytrium*. Amer. J. Bot. 25: 211—215, 2 figs.
- 1941. Texas chytrids. Torreya 41: 105—108.
- 1964. Indian chytrids. I. Eucarpic monocentric species. Sydowia 17: 285—296, 31 fig.
- 1966. The chytrids of India with a supplement of other zoosporic fungi. Beihefte zur Sydowia VI: 1—125.

- Minden, M., 1911. Chytridinaeae, Ancylistineae, Monoblepharidineae, Saprolegnuneae. Kryptogamenfl. Mark Brandenburg, 5: 193—353.
- Ramsbottom, J. 1915. A list of British Phycomycetes, with a key to the genera. Trans. Brit. Mycol. Soc. 5: 304—317.
- Schenk, A., 1858. Ueber das Vorkommen contractiler Zellen im Pflanzenreich, 20 pp., 15 figs. Würzburg.
- Schroeter, J. 1897. Phycomycetes. Engler u. Pratl, Natürl. Pflanzenf. 1 (1): 63—141.
- Sparrow, F. K., Jr. 1933. Observations on operculate chytridiaceous fungi collected in the vicinity of Ithaca, New York. Amer. J. Bot. 20: 63—77, 2 fig., pls. 2, 3.
- 1943. The aquatic Phycomycetes, - - - XIX + 785 pp., 634 figs. University Michigan Press, Ann Arbor.
- 1960. Aquatic Phycomycetes, - - - XXI + 1187 pp., University Michigan, Press, Ann Arbor.
- Whiffen, A. J. 1941. A new species of *Nephrochytrium*: *Nephrochytrium aurantium*, Amer. J. Bot. 28: 41—44, 26 fig.
- Wildeman, E. de, 1895. Notes mycologiques V. Ann. Soc. Belg. Micro. (Mem.) 19: 108, pl. 4, fig. 1—9.
- Willoughby, L. G., 1962 a. The ecology of some lower fungi in the English lake district. Trans. Brit. Mycol. Soc. 45: 121—136, 5 fig.
- 1962 b. New species of *Nephrochytrium* from the English lake district. Nova Hedwigia 3: 339—444, pls. 112—116.
- Zopf, W., 1884. Zur Kenntniss der Phycomyceten. I. Zur Morphologie und Biologie der Ancylisteen und Chytridiaceen. Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 47: 143—236, pls. 12—21.

Explanation of Figures.

Figs. 1—12. *Entophlyctis crenata*. Fig. 1. Zoospores. Figs. 2, 3. Germination of zoospore and early development stage. Figs. 4, 5, 6. Later stages of development. Fig. 7. Mature thallus with sparsely branched rhizoids arising from both ends of dehiscing sporangium. Fig. 8. Elongate cylindrical sporangium. Fig. 9. Ovoid sporangium. Fig. 10. Sporangium which has budded into an adjacent epidermal cell. Fig. 11. Irregular sporangium with rhizoids arising from 4 points on its periphery. Fig. 12. Resting spore with crenate wall and filled with refractive globules.

Figs. 13—35. *Entophlyctis texana*. Fig. 13. Zoospores with dark-red refractive globules. Figs. 14—17. Germination of zoospores and formation of sporangium rudiment in the germ tube above the rhizoid branches. Fig. 18. Subspherical sporangium with 2 rhizoid axes near the base. Fig. 19. Mature ovoid sporangium with 1 basal rhizoid axis. Fig. 20, 21. Rudiment of sporangium forming at the juncture of 4 branches of the germ tube. Figs. 22, 23, 25. Mature sporangia with rhizoid axes at 2 and 3 points on the periphery. Fig. 24. Elongate, slightly irregular sporangium which filled an elongate host cell. Fig. 25, 26. Deeply-lobed sporangia. Fig. 27. Cylindrical sporangium. Fig. 28. Discharge of zoospores. Figs. 29—31. Stages in the development of resting spores. Figs. 32—34. Some variations in sizes and shapes of resting spores. Fig. 35. Germination of resting spore.

Figs. 36—67. *Diplophlyctis nephrochytrioides*. Fig. 36. Zoospores. Fig. 37. Germinated zoospore with 2 oppositely-directed branches of germ tube. Fig. 38—39. Stages in the inflation of the branches to form 2 vesicles. Fig. 40. Later stage; one vesicle becoming larger. Fig. 41. Later stage; protoplasm flowing into larger vesicle; zoospore cyst and germ tube persistent. Fig. 42.

Mature sporangium with digitate apophysis. Figs. 43, 44. Variations in shapes of sporangia and positions of apophysis and appendage. Figs. 45—47. Development of a single vesicle from a branch of the germ tube. Fig. 48. Later stage showing incipient sporangium budding out from vesicle or apophysis. Fig. 49. Sporangium thus formed with a basal apophysis. Figs. 50—52. Stages in development of sporangium without an apophysis. Fig. 53. Sporangium with a basal apophysis and apical appendage. Fig. 54. Curved sporangium. Fig. 55. Apophysis almost equal in size to sporangium. Fig. 56. Discharge of zoospores. Figs. 57—60. Stages in development of resting spores. Figs. 61—67. Some variations in sizes and shapes of resting spores.

Some Zoosporic Fungi of New Zealand. VII.

Additional Monocentric Operculate Species

By John S. Karling

(Department of Biological Sciences, Purdue University,
Lafayette, Indiana, U.S.A.)

With Plates XXIII und XXIV

In previous publications the author (1967 d) described some of the operculate intramatrical species of *Nephrochytrium* and *Endochytrium* which were studied in New Zealand. The present paper is concerned with additional operculate species of the genera *Chytriomycetes*, *Chytridium*, *Catenochytridium*, *Cylindrochytridium* and *Karlingia*. These include a new species and a variety of *Chytriomycetes*, a new species of *Chytridium*, and 16 other species which have been reported from other parts of the world.

Chytriomycetes cosmarii sp. nov.

Saprophyticus; sporangia luteo-rubra, levia, globosa, 12—42 μ diam., vel subovoidea corona lutea et sporis perdurantibus ejectis cincta. Operculo apicali, 6—10 μ diam., Apophysis ovoidea vel subglobosa, 6—9 μ diam. Zoosporae globosae, 2—2.6 μ diam., globulo refractivo luteo-rubro et flagello 11—13 μ longo praeditae. Sporae perdurantes globosae vel subglobosae, 8—12 μ diam., pariete levi; germinatio ignota.

Sporangia golden-orange, subspherical and slightly flattened at the base, spherical; 12—42 μ diam., filled with refractive golden-orange globules at maturity and surrounded by a slightly orange to yellow halo, 9—12 μ thick. Intramatrical apophysis ovoid to subspherical, 6—9 μ diam. Operculum shallow saucer-shaped, 6—10 μ diam., with a broad opaque to almost hyaline zone of substance or matrix underneath. Zoospores oozing out slowly in a globular mass, enveloped by a layer of matrix; after 3 to 5 minutes beginning to swarm in a vesicle which is continuous with the interior of the sporangium; spherical, 2—2.6 μ diam., with a brilliantly refractive yellowish-orange globule; flagellum 11—13 μ long. Resting spores formed as the sporangia, hyaline to light-yellow and surrounded by a slightly yellowish halo, 6—8 μ thick; subspherical to spherical, 8—12 μ diam., with a smooth wall; content coarsely granular with a large central globule; germination unknown.

Parasitic on *Cosmarium* spp. in soil (WT3) from a hillside sheep paddock above the Soil Bureau, Taita, Wellington Province.

This species is characterized primarily by its parasitic nature, golden-orange sporangia with a hyaline internal basal peg and surrounded by a yellowish halo, and minute zoospores. It differs in these respects from *C. aureus*, the only other known species of *Chytriomyces* with golden-orange sporangia. So far it has been found to be a virulent parasite of two species of *Cosmarium*, and appears to be limited in host range. Species of *Spirogyra*, *Oedogonium*, *Closterium*, *Netrium* and several other unicellular algae developed in the soil culture, but none of these became infected by the parasite in the course of two months.

So far no conclusive evidence of rhizoids arising from the intramatrix apophysis has been found, and the thallus is frequently very similar to that of *Phlyctochytrium synchytrii* Köhler (1924: Karling, 1960) in this respect. In some host cells faint strands running from the apophysis to the clumped host protoplasm (fig. 1) were seen but even under the oil immersion lens they could not be identified conclusively as rhizoids.

Particularly characteristic of this species in the halo or corona around the sporangia and resting spores (fig. 1, 3, 7) and the presence of a cylindrical hyaline peg which projects up into the sporangium (fig. 4, 6). In some thalli it appeared to be continuous with the apophysis but this could not be determined with certainty. It appears fairly early in the incipient sporangia (fig. 1) and persists after the sporangium is empty (fig. 6). However, it was not found in the resting spores.

The developmental stages of the sporangia and resting spores are similar to those of other species of *Chytriomyces* (fig. 1 to 7), except that during germination of the zoospores the tip of the germ tube enlarges (fig. 2) to form the incipient apophysis instead of branching. Also, the dehiscence of the sporangium (fig. 3) and the swarming of the zoospores in a vesicle, which is continuous with the interior of the sporangium (fig. 4), are similar to those of other species of *Chytriomyces*. Accordingly, it is not necessary to describe them again.

Chytriomyces hyalinus var. *granulatus* var. nov.

Saprophyticus. Sporangia hyalina, levia, globosa, 12—120 μ diam., Operculo apicali vel subapicali 7—19 μ diam. Zoosporae globosae vel ovoideae, 5—6 μ diam., complura granula continentes, flagellum 22—26 μ longum. Sporae perdurantes globosae, 8—18 μ diam., ovoideae 6—9 \times 10—16 μ , vel irregulares, globulum unum vel globulos complures centrales, globulis nonnullis minimis cinctos continentes et instar prosperangii germinantes; pariete levi pallide fusco.

Sporangia hyaline, smooth, apophysate, or usually non-apophysate, spherical, 12—120 μ diam., subspherical and slightly flattened at base; operculum apical or subapical, shallow saucer-shaped, 7—19 μ diam.

Rhizoids well-developed, main axes 6—16 μ diam., at base, extending for distances up to 400 μ . Zoospores spherical to slightly ovoid, 5—6 μ diam., with several small refractive granules; flagellum 22—26 μ long; emerging slowly and swarming in a vesicle before dispersing. Resting spores spherical, 8—18 μ diam., ovoid 6—9 \times 10—16 μ , or slightly irregular, with a smooth light-brown wall; containing one or more large central refractive globules surrounded by several smaller ones; functioning as a prosperangium in germination.

Saprophytic on bleached corn leaves, chitin, and snake skin in soil samples AME, AOTH, AWN, AT3, WT4, WT5, WT8, WK1, WW1, HBTF, OWL, MP, and CGB.

This variety was widely distributed in New Zealand and strikingly similar to *C. hyalinus*, except for its slightly larger non-guttulate zoospores. Also, its sporangia attained greater size and were usually non-apophysate. Otherwise, its morphology and development (figs. 8 to 15) were so similar to those of *C. hyalinus* that it is not essential to describe them in detail. While *C. hyalinus* has a predilection for chitinic substrata this variety occurred more commonly on cellulosic substrata such as corn leaves and anion skin, although it grew to some extent on snake skin and shrimp chitin.

Chytriomycetes hyalinus Karling, 1945. Amer. J. Bot. 32: 363, fig. 46—61.

Chytriomycetes nodulatus Haskins, 1946. Trans. Brit. Mycol. Soc. 29: 137, fig. 1—8.

Saprophytic on insect and shrimp chitin, corn leaves, fibrin silm, and snake skin in soil samples AMA, AME, AK, AKT, ATK, ATPF, AOTH, AWN, HBTF, HBJF, WT1, WT2, WT3, WT5, WK1, WK3, WK4, WRFJ1, WW1, WW2, CGB, CLO2, OMS, OD1, OKF, OWL, OHT, ODLs, ODGB, and MP.

As indicated above this species occurred in a large number of soil samples and grew most abundantly on chitin. However, it occurred, also, on corn leaves, snake skin and fibrin film in less numbers and it is, obviously, not strictly chitinophilic, although it has a predilection for chitin.

Chytriomycetes aureus Karling, 1945. Amer. J. Bot. 32: 363, fig. 28—45.

Saprophytic on insect and shrimp chitin in soil samples WK3, WK4, CLO2, OHT, and OWL.

Chytriomycetes parasiticus Karling, 1947. Bull. Torrey Club 74: 334, fig. 1—15.

Parasitic on the mycelium of *Aphanomyces* sp. in soil sample OWL.

Chytriomycetes appendiculatus Karling, 1947. Bull. Torrey Bot. Club, 74: 335, fig. 16—37, 43—48.

Saprophytic on shrimp chitin in soil sample ODLS.

***Chytridium proliferum* sp. nov.**

Saprophyticum. Sporangia hyalina, levia, sessilia vel stipite hyalino tenui 4—20 μ longo praedita, clavata vel piriformia, $23 \times 40 \mu$; pariete ad basim leniter incrassato; operculo plerumque apicali, scutelliformi, 7—10 μ diam.; zoosporae globosae vel subovoideae, 2—3 μ diam., globulo minutissimo, hyalino, splendido et flagello 16—20 μ longo praeditae; sporae perdurantes ignotae.

Sporangia hyaline, smooth, sessile or attached to substratum or host by a hyaline stalk or filament, 4—20 μ long, narrowly pyriform, elongate, slightly irregular, clavate, up to 40 μ high by 23 μ in diameter, wall at base slightly thickening; proliferating 1 to 3 times; operculum usually apical, bowl-shaped, 7—10 μ diam. Zoospore spherical to slightly ovoid, 3—3.4 μ diam., with a small hyaline refractive globule; flagellum 16—20 μ long; emerging in a globular mass and dispersing. Resting spores unknown.

Saprophytic on pollen of *Pinus sylvestris* and *Phyllocladus trichomanoides*, bleached corn leaves, snake skin, fibrin film, and weakly parasitic on moribund sporangia of *Chytriomycetes hyalinus* and the aeciospores of a rust in acid, pH 4.7, soil sample ATK.

As indicated above, this is a ubiquitous species that occurred in great abundance on various substrata as well as on a chytrid and the aeciospores of a rust. No attempt was made to grow it on other substrata, but its abundance on those noted above suggests that it might be transferred to others as well.

The sporangia were sessile (fig. 20, 23, 25, 26) and bore a sparingly branched tuft of rhizoids, or stalked (fig. 21, 22, 24). On snake skin, in particular, the tip branched bluntly two or three times in the substratum (fig. 21, 24). The base of the sporangium wall, was slightly thickened in most of the thalli observed (fig. 20—23, 25, 26), and proliferation occurred frequently (fig. 25, 26). Unlike that of *Chytridium parasiticum* Willoughby (1956) which parasitizes several chytrids, the sporangium wall did not collapse but remained fairly rigid. As noted below Willoughby's species was found as parasite on *Chytriomycetes hyalinus*, but it was quite distinct from *C. proliferum*.

Chytridium lagenaria Schenk, pro parte, 1858. Ueber das Vorkommen contractiler Zellen im Pflanzenreich, p. 5, fig. 1—13, Würzburg.

Rhizidium lagenaria (Schenk) Dangeard, 1889. Le Bot. 1: 64, pl. 3, fig. 23.

Rhizidium westii Masee, 1891. British Fungi, p. 155, pl. 2, fig. 36—37.

Weakly parasitic on *Nitella* sp., in a pond at the Soil Bureau, Taitia, Wellington Province, and *Oedogonium* sp. in Lake Ohau, Canterbury Province, and in a pond, Eglinton Valley, Otago Province.

Chytridium oedogonii Couch, 1938. J. Elish Mitchell Sci. Soc. 54: 256, pl. 24.

Parasitic on *Oedogonium* sp., Lake Ohau, Canterbury Province.

Chytridium parasiticum Willoughby, 1956. Trans. Brit. Mycol. Soc. 39: 132, fig. 5—7.

Parasitic on *Chytrium hyalinus* in soil sample AKT.

Catenochytridium carolineanum Berdan. 1939. Amer. J. Bot. 26: 461, fig. 1.

Saprophytic in bleached corn leaves in soil samples ATK and AERKF.

Catenochytridium laterale Hanson, 1944. Torreyia 44: 32; 1946, Amer. J. Bot. 33: 732—739, 49 fig,

Saprophytic in bleached corn leaves in soil samples ATH, WK1 and WW2.

Cylindrochytridium johnstonii Karling, 1941. Bull. Torrey Bot. Club 68: 383, fig. 1—16.

Saprophytic in bleached corn leaves in soil sample OKF.

So far as is known the genus *Karlingia* is represented by 7 species in New Zealand which conform fairly closely to those described from other parts of the world. This genus includes *Rhizophlyctis*-like species with endo- and exooperculate sporangia which differ in this respect from those of *Rhizophlyctis*. Sparrow (1960) excluded the endooperculate species from this genus, classified them as inoperculate species of *Rhizophlyctis*, and erected a new genus, *Karlingiomyces*, for the exooperculate members on the grounds of his belief that endooperculate species are inoperculate. However, careful studies on dehiscence and discharge of zoospores in endooperculate species by Johanson (1940), Willoughby (1958), and the author (1964, 1966) have shown that opercula are quickly pushed out as the zoospore emerge, and on this basis there are no grounds for including such species in *Rhizophlyctis*.

Karlingia chitinophila Karling, 1949. *Mycologia* 41: 506, fig. 1—8.

Rhizophlyctis chitinophila (Karling) Sparrow, 1960. *Aquatic Phycocycetes*, p. 444.

Saprophytic on shrimp chitin in soil samples AGB1, AME, AKT, ADSIR, WAV, WT4, WT5, MP, OWL, OHS, and OMS.

In establishing this species the author pointed out that it is the chitinophilic counterpart of *Karlingia rosea* and whose sporangial thalli are so similar to those of the latter species that he did not think it necessary to illustrate them. Accordingly, he illustrated only the resting spores. This species occurs widely and in abundance in New Zealand, as indicated above, and since the thalli varied to some degree from those found in Maryland, U.S.A., and Liberia they are illustrated fully in figures 27 to 43. The chief differences noted in the New Zealand specimens was the presence of an appendage on most of the sporangia and resting spores and thinner-walled resting spores which lacked radial striations. Also, the zoospores were slightly larger but had the same shape and granular appearance.

Sometimes the thalli occurred free and away from the substratum and were attached to the strips of chitin only by the terminal branches of the rhizoids. In such cases, the broad and frequently branched rhizoids were, coiled, irregular or straight (fig. 34) and extended for distances up to 4 mm. in the water. The sporangia varied from spherical (fig. 34), subspherical, ovoid, pyriform, elongate, and clavate to irregular in shape as in the Maryland specimens and bore up to 20 exit papillae or short to fairly long tubes. Occasionally, the tubes were 13 to 47 μ long. In the apex of the papillae and tubes were plugs of hyaline to opaque material which were almost spherical in shape (fig. 34, 35). Underneath this material occurred the saucer-shaped operculum. The plugs usually deliquesced and disappeared before dehiscence so that the papillae or tubes appeared to be empty above the operculum (fig. 36). At the instant of dehiscence opercula are quickly pushed out of separate papillae, and unless one is watching a papilla at the instant of dehiscence the operculum may be overlooked. It usually becomes obscured quickly by the emerging mass of zoospores. After a large number of the zoospores have emerged, those within the sporangium swarm rapidly as in *K. rosea*. In the sudden release of zoospores from several papillae, some opercula in other papillae may be drawn back into the sporangium where they are whirled about by the swarming zoospores. This retraction of opercula appears to be due to a release of pressure within the sporangium as zoospores are discharged.

Two types of development of the sporangia and resting spores were observed in the New Zealand specimens. In one, the incipient sporangium or resting spores begin as an enlargement of the germ

tube (fig. 30, 31) and in such cases the zoospore cyst and germ tube remain attached as an appendage and develop into various shapes and sizes as their walls thicken (fig. 32, 33). But even in such cases, the zoospores did not expand equally in all directions, and the sporangia or resting rudiment developed at one side. The unexpanded portion of the zoospore remained attached as an adnate appendage as its wall thickened (fig. 34). Thus, there may be transitions from one type of development to the other. The appendages on the resting spores in particular varied remarkably in size and shape (fig. 40, 41). Some were distinctly vesicular, 3—4 μ , in diameter by 7—8 μ long, and bore rhizoids (fig. 40, 41). In germination the resting spore functioned as a pro-sporangium and produced a sporangium on its surface (fig. 43) as was shown previously for the Maryland specimens.

Whether the New Zealand specimens are identical with *K. chitinophila* or a variety of it remains to be seen. The differences noted may not prove to be significant, and for the time being the author is identifying this fungus as *K. chitiniphila*.

Karlingia spinosa Karling, 1947. Mycologia 39: 60, fig. 23—33.

Rhizophlyctis spinosa (Karling) Sparrow, 1960. Aquatic Phycomyces, p. 443.

Saprophytic on bleached corn leaves in soil sample AAD.

Karlingia asterocystis Karling, 1949. Mycologia 41: 509, fig. 9—19.

Karlingiomyces asterocystis (Karling) Sparrow, 1960. Aquatic Phycomyces, p. 560.

Saprophytic on shrimp chitin in soil samples AAD, WAV, and WFG.

The New Zealand specimens were identical to those isolated in Maryland, U.S.A., and occurred in such abundance that the substratum became yellowish to light-amber in color. It was not found on any but chitinic substrata, and this is explained by Murray and Lovett's (1966) discovery that it is an obligate chitinophile which displays an absolute requirement for chitin or preformed N-acetyl-D-glucosamine.

Karlingia curvispinosa Karling, 1949. Mycologia 49: 511, fig. 20—35.

Karlingiomyces curvispinosus (Karling) Sparrow, 1960. Aquatic Phycomyces, p. 560.

Saprophytic on shrimp chitin in soil sample WAV.

Except for the lack of relatively clear zone of material surrounding the spiny resting spores, the New Zealand specimens were identical with those found in America.

Karlingia marylandica Karling, 1949. *Mycologia* 41: 518, fig. 70—78.

Karlingiomyces marilandicus (Karling) Sparrow, 1960. *Aquatic Phycomycetes*, p. 562.

Saprophytic in bleached corn leaves in soil samples WAVS and OHT.

Karlingia rosea (de Bary and Woronin) Johanson, 1944. *Amer. J. Bot.* 31: 399, fig. 1—37.

Chytridium roseum de Bary and Woronin, 1865. *Ber. Verhandl. Naturf. Gesell., Freiburg* 3 (2): 52, pl. 2, fig. 17—20.

Rhizophlyctis rosea (deBary and Woronin) Fischer, 1892. *Rabenhorst Kryptog.-Fl.* 1 (4): 122.

Saprophytic on bleached corn leaves and cellophane in all Provinces of New Zealand.

This species occurred in all but 9 of the soil collections listed in the initial paper of this series (Karling, 1966) and it was the most common chytrid found in New Zealand. Its abundance on corn leaves varied greatly in the soil samples, but, as Willoughby (1965) discovered in Australia it was more abundant in cultivated and fertilized soils.

Karlingia dubia Karling, 1949. *Mycologia* 41: 513, fig. 36—51.

Karlingiomyces dubius (Karling) Sparrow, 1960. *Aquatic Phycomycetes*, p. 561.

Saprophytic on shrimp chitin in soil sample ADSIR and AKT.

Summary

Eighteen species of the operculate genera *Chytriumyces*, *Catenochytridium*, *Cylindrochytridium* and *Karlingia* were isolated, studied and identified in New Zealand. Among these *Chytriumyces cosmaridis*, *Chytriumyces hyalinus* var. *granulatus* and *Chytridium proliferum* were identified and described as new.

Bibliography.

- Berdan, H. B. 1939. Two new genera of operculate chytrids. *Amer. J. Bot.* 26: 459—463, fig. 1, 2.
- Couch, J. N. 1938. A new species of *Chytridium* from Mountain Lake, Virginia. *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.* 54: 256—259, pl. 24.
- Dangeard, P. A. 1889. *Memoire sur les chytridines*. *Le Bot.* 1: 39—74, pls. 2, 3.
- DeBary, A., and M. Woronin, 1865. *Beitrag zur Kenntniss der Chytridiaceen*. *Ber. Verhandl. Naturf. Gesell. Freiburg* 3 (2): 22—61, pls. 1, 2.
- Fischer, A. 1892. *Phycomycetes. Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz*. *Rabenhorst Kryptog.-Fl.* 1 (4): 1—490. Leipzig.
- Hanson, A. M., 1944. Three new saprophytic chytrids. *Torreyia* 44: 30—33.
- 1946. A morphological developmental and cytological study of four

- saprophytic chytrids. III. *Catenochytridium laterale* Hanson. Amer. J. Bot. 33: 389—393, 31 figs.
- Johanson, A. E., 1944. An endo-operculate rhizidiaceous fungus: *Karlingia rosea*. Amer. J. Bot. 31: 397—404, 37 figs.
- Karling, J. S., 1941. *Cylindrochytridium johnstonii* gen. nov. et sp. nov. and *Nowakowskiella profusa* sp. nov. Bull. Torrey Bot. Club 68: 381—387, 16 figs.
- 1945. Brazilian chytrids, VI. *Rhopalophlyctis* and *Chytriomycetes*, two new chitinophilic operculate genera. Amer. J. Bot. 32: 362—369, 61 figs.
- 1947. Brazilian chytrids, X. New species with sunken opercula. Mycologia 39: 56—70, 56 figs.
- 1949. New monocentric eucarpic operculate chytrids from Maryland. Mycologia 39: 505—522, 78 figs.
- 1960. Parasitism among chytrids. II. *Chytriomycetes verrucosus* sp. nov. and *Phlyctochytrium synchytrii*. Bull. Torrey Bot. Club 87: 326—336, fig. 1—29.
- 1964. Indian chytrids, I. Eucarpic monocentric species. Sydowia 17: 285—296, 31 figs.
- 1966 a. The chytrids of India with a supplement of other zoosporic fungi. Beihilfe zur Sydowia VI: 1—125.
- 1966 b. Some zoosporic fungi of New Zealand. I. Sydowia 19: 213—226.
- 1967. Some zoosporic fungi of New Zealand. VI. *Entophlyctis*, *Diplophlyctis*, *Nephrochytrium* and *Endochytrium*. Sydowia 20: 109—118.
- Massee, G., 1891. British fungi. Phycomyces and Ustilagineae. XV + 232 pp., 8 pls. London.
- Murray, C. L. and J. S. Lovett, 1966. Nutritional requirements of the chytrid *Karlingia asterozystia*, an obligate chitinophile. Amer. J. Bot. 53: 469—476, 1 fig.
- Schenk, A., 1858. Ueber das Vorkommen contractiler Zellen im Pflanzenreich. 20 pp., 15 figs. Würzburg.
- Sparrow, F. K., Jr. 1960. Aquatic Phytomyces. - - -. XXI + 1187 pp. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Willoughby, L. G., 1956. Studies on soil chytrids. I. *Rhizidium richmondense* sp. nov. and its parasites. Trans. Brit. Mycol. Soc. 39: 125—141, 9 figs.
- 1958. Studies on soil chytrids. III. On *Karlingia rosea* Johanson and a multioperculate chytrid parasitic on *Mucor*. Trans. Brit. Mycol. Soc. 41: 309—319, pl. 17, 4 text-figs.
- 1965. A study of Chytridiales from Victorian and other Australian soils. Arch. f. Mikrobiol. 52: 101—131, 12 figs.

Explanation of Figures.

Fig. 1—7. *Chytriomycetes cosmarii*. Fig. 1. *Cosmarium* sp. cell parasitized by four thalli; developing sporangia surrounded by a halo. — Fig. 2. Germination of zoospore and infection; tip of germ tube enlarging. — Fig. 3. Discharge of zoospores. — Fig. 4. Zoospores swarming in and escaping from a vesicle. — Fig. 5. Zoospores. — Fig. 6. Empty sporangium showing persistent wall, operculum, and basal peg. — Fig. 7. Resting spore.

Fig. 8—15. *Chytriomycetes hyalinus* var. *granulatus*. Fig. 8. Sporangium with apical exit papilla. — Fig. 9. Discharge of zoospores. — Fig. 10, 11. Zoospores swarming within and escaping from vesicle, respectively. — Fig. 12. Zoospores with granular content. — Fig. 13, 14. Resting spores. — Fig. 15. Germination of resting spore.

Fig. 16—28. *Chytridium proliferum*. Fig. 16. Zoospores. — Fig. 17, 18. Germination of zoospores and branching of germ tube. — Fig. 19. Young thallus. — Fig. 20. Sessile thallus. — Fig. 21, 22. Stalked sporangia on snake skin; stalked bluntly and sparingly branched in substratum. — Fig. 23, 24. Discharge of zoospores. — Fig. 25, 26. Proliferation of sporangia.

Fig. 27—43. *Karlingia chitinophila*. Fig. 27. Zoospores with granular content. — Fig. 28—31. Germination of zoospore and development of sporangium rudiment as an enlargement in the germ tube. — Fig. 32, 33. Development of sporangium rudiment as an enlargement of the zoospore. — Fig. 34. Large appendiculate spherical sporangium growing free of the substratum with coiled, straight and irregular rhizoids and 9 exit papillae. — Fig. 35. Irregular appendiculate sporangium with two exit papillae. — Fig. 36. Exit papilla shortly before discharge of zoospores. — Fig. 37. Discharge of zoospores, operculum at side of emerging mass of zoospores. — Fig. 38, 39. Stages in the development of appendiculate resting spores. — Figs. 40—42. Variations in sizes and shapes of resting spores and appendages; in fig. 40, 41 appendages vesicular and bearing rhizoids. — Fig. 43. Germination of resting spore.

Some Zoosporic Fungi of New Zealand. VIII.

Cladochytriaceae and Physodermataceae

By John S. Karling

(Department of Biological Sciences, Purdue University,
Lafayette, Indiana, U.S.A.)

With Plate XXV

Cladochytriaceae.

Species of this family are common and widely distributed in the soils of New Zealand, and up to the present time 13 species have been isolated and identified. The thallus of members of this family is polycentric in that many centers of growth and reproduction are developed and because it is mycelium-like and bears rhizoids along its length it has been described as a rhizomycelium (Karling, 1932), without any connotations of phylogeny. As presented here this family includes inoperculate and operculate species, and because the thalli in both are so similar in morphology, organization, growth, and reproduction there is little or no justification for segregating the operculate species in a separate family. The family name *Megachytriaceae* which has been created for the operculate species implies or suggests, at least, that they are longer and larger than the inoperculate species, but *Cladochytrium aurantiacum* Richards and *Physocladia obscura* Sparrow, inoperculate species for example, are considerably larger than *Nowakowskiella delica* Whiffen, an operculate species.

The species isolated and identified so far in New Zealand comprise the inoperculate genus *Cladochytrium* and the operculate genera *Nowakowskiella* and *Septochytrium*. Notably absent in the soil samples studied was the genus *Polychytrium* which has been found in soils in many parts of the world.

Cladochytrium

Cladochytrium tenue Nowakowski, 1876. Cohn, Beitr. Biol. Pflanz. 2: 92, pl. 6, fig. 6—13.

Saprophytic in bleached corn leaves in soil sample ASB.

Cladochytrium replicatum Karling, 1931. Amer. J. Bot. 18: 538, pls. 42—44; 1935, Amer. J. Bot. 22: 439—452, fig. 1—29.

Cladochytrium nowakowskii Sparrow, 1931. Amer. J. Bot. 18: 619, pl. 45, fig. H—N.

Entophlyctis aurantica Scherffel, 1936. In Domjan, Folia cryptogam. 2: 26, pl. 1, fig. 50—51, 57—59, 72, 73, 75.

Cladochytrium aureum Karling, 1949. Bull. Torrey Bot. Club 76: 298.

Saprophytic in bleached corn leaves, moribund *Nitella* internodes and other dead algae in soil samples AMA, AWRKF, ATH, WT3, WT4, WRFJ1, WK3 and CLO1.

From a more intensive study of specimens with the so-called spiny resting spores in this species the author has come to the conclusion that *C. aureum* is identical with *C. replicatum*, and he is, accordingly, listing it as a synonym.

Cladochytrium hyalinum Berdan, 1941. Amer. J. Bot. 28: 425, fig. 1—84.

Saprophytic on bleached corn leaves and cellophane in soil samples ASB and WGB.

Cladochytrium aurantiacum Richards, 1956. Trans. Brit. Mycol. Soc. 39: 264, fig. 1—3.

Saprophytic in bleached corn leaves in soil samples WRFJ1 and WK3.

This species was reported previously only from South Wales and for this reason its occurrence in New Zealand is of considerable interest. It occurred in abundance in the two soil samples noted above. Its rhizomycelium, spindle organs, and zoospores are similar to those of *C. replicatum* but much coarser and larger. When the two species occur together in the same substratum they can be distinguished readily by the relative sizes of the zoospores.

Nowakowskiella

Nowakowskiella elegans (Nowak.) Schroeter, 1897. Engler und Prantl, Die Natürl. Pflanzenf. 1 (1): 82.

Cladochytrium elegans Nowakowski, pro parte, 1876. Cohn, Beitr. Biol. Pflanz. 2: 95, pl. 6, fig. 14—17.

Nowakowskiella endogena Constantineanu, 1901. Rev. Gen. Bot. 13: 387, fig. 83.

Saprophytic in bleached corn leaves and cellophane in soil samples AAD, ADSIR, ATH, AW, ASJD, WT1, WT2, WT3, WK2, WK3, WW2, Mp OHR, OD1, CLO1, CLL, CGB and WFG.

As indicated by the above soil samples this was the most common and widely distributed species of *Nowakowskiella* observed in New Zealand.

Nowakowskiella hemisphaerospora Shanor, 1942. Amer. J. Bot. 29: 174, fig. 1—38.

Saprophytic in bleached corn leaves and cellophane in soil samples WRFJ1 and OHR.

This species was found in only two widely separated soil samples and does not appear to be as abundant in New Zealand as elsewhere in the world. Unlike most species of *Nowakowskiella*, except *N. multi-spora* Karling, it develops resting spores almost as abundantly as sporangia and is characterized primarily by the manner in which such spores are formed. According to Shanor, they develop in intercalary or terminal swellings of the rhizomycelium, but the content of such swellings undergoes cleavage as incomplete walls are laid down between the cleavage segments. The content of one segment or semi-cell then flows into the adjacent one and fuses with it to form the spore, after which wall formation is completed. As a result, the resting spore, which develops a wall of its own in the swelling, is accompanied by an empty cell. Shanor postulated that the latter might be a "male" cell. In the large swellings up to 4 resting spores may be formed in the same manner, and each of these is accompanied by an empty cell. According to Shanor, the wall of the spore is always fused with that of the swelling so that the spores never lie entirely free.

Some notable difference in spore formation from that described above occurred in the New Zealand isolations. In most of the intercalary and small terminal swellings a single resting spore occupied approximately half of these and was accompanied by an empty space (fig. 4) which could not be recognized conclusively as a distinct cell. In the formation of many of such resting spores the content of the swelling contracted to about a half its original size (fig. 3) and became invested with a wall without cleavage, the formation of a partial cross septum, and fusion (fig. 4). Sometimes the spore wall appeared to be fused with that of the swelling (fig. 11, 12), but in other cases the spores were free-lying in the vesicle or swelling (fig. 6, 7, 8, 10). Also, in some cases the content of the swelling divided into two unequal parts (fig. 5) which developed into 2 free-lying spores (fig. 6) within 28 hours. In this particular case there was no evidence of wall formation between the two unequal protoplasts. In other instances 3 (fig. 8), 4 (fig. 7) and even up to 7 spores occurred without the presence of an empty cell or space. Fig. 9 shows a large terminal swelling the content of which has divided into seven segments. In the course of 30 hours these segments developed into resting spores which were lying free in the swelling. Sometimes 2 spores occurred in a swelling with one (fig. 11) or two (fig. 12, 13) empty spaces. In such instances the empty spaces sometimes contained a few globules and cytoplasm.

The discovery of intercalary and terminal swellings with resting

spores unaccompanied by empty spaces or cells casts doubt on the suggestion that the so-called "male" cell, if present, has sexual significance.

Nowakowskiella profusa Karling, 1941. Bull. Torrey Bot. Club 68: 386; 1944, Ibid. 71: 382, fig. 45—68.

Saprophytic in bleached corn leaves in soil samples ASB and WT5.

Nowakowskiella granulata Karling, 1944. Bull. Torrey Bot. Club 71: 374, fig. 1—29.

Cladochytrium granulatum (Karling) Sparrow, 1960. Aquatic Phycomyces, p. 469.

Saprophytic in bleached corn leaves in soil samples WAN and WT4.

The sporangia in the New Zealand specimens were predominantly endooperculate, but exooperculate ones occurred occasionally, also.

Nowakowskiella macrospora Karling, 1945. Amer. J. Bot. 32: 29, fig. 1—30.

Saprophytic in bleached corn leaves in soil samples WK2 and WT5.

This species is characterized chiefly by unusually large zoospores and endo- as well as exooperculate sporangia, and the New Zealand specimens conformed closely to those described previously.

Nowakowskiella crassa Karling, 1949. Bull. Torrey Bot. Club 76: 295, fig. 1—15.

Saprophytic in bleached corn leaves in soil samples AEN and AWRKF.

This is the largest known species of *Nowakowskiella*, and in some of the New Zealand thalli the tenuous portions of the rhizomycelium were up to 22 μ diameter. Its large size relative to other species becomes particularly evident when it occurs in conjunction with *N. elegans*, *N. multispora* and other species in the same substratum, and there is no doubt in the author's mind about its identity as a distinct species.

Nowakowskiella multispora Karling, 1964. Sydowia 17: 314, fig. 1—8.

Saprophytic in bleached corn leaves and cellophane in soil samples AW, AWN, AWRKF, WT2, WT4, CLL, OHR, and ATPF.

This species is quite common and widely distributed in New Zealand, and like *N. hemisphaerospora* it forms resting spores almost as abundantly as sporangia.

Nowakowskiella atkinsii Sparrow, 1950. J. Wash. Acad. Sci. 40: 52, fig. 25—26.

Saprophytic in bleached corn leaves and cellophane in sandy silt (WFG) from the Franz Joseph Glacier, Westland Province.

This identification was made of a species which occurred in a watered sandy silt sample collected at an unusual location the edge of a glacier in Westland Province at an altitude of 4,600 ft. If this identification is correct, *N. atkinsii* is known so far only from subtropical Cuba and the Southern Alps of New Zealand. The rhizomycelium, sporangia and zoospores were similar to those described by Sparrow, but the sporangia and spindle organs often lacked setae (fig. 18). In other thalli only a few setae occurred on the sporangia and spindle organs (fig. 14). Some of the sporangia and spindle organs of other thalli bore up to 20 setae (fig. 15, 16), and on some sporangia the setae were reduced to short pegs (fig. 17). Obviously, this characteristic varies considerably. Particularly noteworthy is the great elongation of some setae which branched at the tips and became distinct rhizoids (fig. 15, 16). In one case the branched setae extended for a distance of 160 μ in the surrounding water. It is evident from such observations that the setae are aborted and potential rhizoids. Resting spores were not found in the New Zealand specimens.

Notably lacking in all of the New Zealand soil samples studied was *Nowakowskiella ramosa* Bulter (1907), a species which has been found commonly in soil throughout the world.

Septotrychium

Septochytrium variable Berdan, 1939. Amer. J. Bot. 26: 461, fig. 2; 1942, Amer. J. Bot. 29: 260—270, fig 1—72.

Saprophytic in bleached corn leaves in soil sample AMA.

Physodermataceae

Species of this family are characterized by a monocentric, eucarpic, rhizidiaceous ecto-endobiotic phase which usually alternates with a polycentric rhizomycelioid endobiotic phase that produces resting sporangia within the host tissues. As such they are quite distinct from species of the *Cladochytriaceae*. So far, only two species of *Physoderma* have been collected in New Zealand.

Physoderma alfalfae (Pat. and Lagerh.) Karling, 1950. Lloydia 13: 44.

Cladochytrium alfalfae Patouillard and Lagerheim, 1895. Bull. l'Herb. Boissier 3: (62).

Physoderma leproides Lagerheim, 1898. Bihang K. Svensk. Vet. Akad. Handl. 24, afd. 3, no. 4: 10, pls. 2, 3.

Urophlyctis alfalfae Magnus, 1902. Ber. Deut. Bot. Gesell. 20: 296, pl. 15, fig. 1—8.

Parasitic on *Medicago sativa*, Lincoln, Canterbury Province.

Physoderma potteri (Bartlett) Karling, 1950. *Lloydia* 13: 58.

Urophlyctis potteri Bartlett, 1926. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 11: 279, pls. 11—14.

Parasitism on *Lotus corniculatus*, Sharp's Bush, Te Hanga Valley and Kauaeranga Valley near Thames, Auckland Province, causing minute to pea-sized galls on the stems and roots.

Previously, this species was reported only from England, but it occurred fairly abundantly at the three localities noted above in New Zealand. The sizes and appearances of the galls induced, the endobiotic rhizomycelium, and resting sporangia were similar to those described by Bartlett, and the author has but little information to add about this species. Careful search and examination were made on submerged leaves of the host in a temporary pond for the ephemeral epibiotic stage, and on one leaf a few hyaline empty vesicle (fig. 19—22) with a basal tuft of rhizoids were found, which the author interpretes to be empty sporangia of *P. potteri*.

Several attempts were made to induce germination of the resting sporangia by alternate freezing, thawing, and drying, but these were unsuccessful.

Summary

Four species of *Cladochytrium*, eight of *Nowakowskiella*, one of *Septochytrium* and two of *Physoderma* were collected and identified in New Zealand. Among these *Cladochytrium aurantiacum* and *Physoderma potteri* had been reported previously only from Great Britain, and *Nowakowskiella atkinsii* only from Cuba.

Bibliography

- Bartlett, A. W. 1926. On a species of *Urophlyctis* producing galls on *Lotus corniculatus* Linn. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 11: 266—281, pls. 11—14.
- Berdan, H. B. 1939. Two new genera of operculate chytrids. *Amer. J. Bot.* 26: 459—463, fig. 1, 2.
- 1941. A development study of three saprophytic chytrids. I. *Cladochytrium hyalinum* sp. nov. *Amer. J. Bot.* 28: 422—438, fig. 1—84.
- 1942. A developmental study of three saprophytic chytrids. III. *Septochytrium variabile* Berdan. *Amer. J. Bot.* 29: 260—270, fig. 1—72.
- Butler, E. J. 1907. An account of the genus *Pythium* and some Chytridiaceae. *Mem. Dept. Agric. India, Bot. ser.* 1: 1—160, pls. 1—10.
- Constantineanu, M. J. C. 1901. Contributions a la flore mycologique de la Roumanie. *Rev. Gen. Bot.* 13: 369—389, fig. 75—84.
- Karling, J. S. 1931. Studies in the Chytridiales. VI. The occurrence and life history of a new species of *Cladochytrium* in cells of *Eriocaulon septangulare*. *Amer. J. Bot.* 18: 526—557, pls. 42—44.
- 1932. Studies in the Chytridiales. VII. The organization of the chytrids thallus. *Amer. J. Bot.* 19: 41—47, 138 figs.
- 1935. A further study of *Cladochytrium replicatum* with special re-

- ference to its distribution, host range, and culture on artificial media. Amer. J. Bot. 22: 439—452, fig. 1—29.
- 1941. *Cylindrochytridium johnstonii* gen. nov. et sp. nov., and *Nowakowskiella profusum* sp. nov. Bull. Torrey Bot. Club 68: 381—387, 16 figs.
- 1944. Brazilian chytrids. I. Species of *Nowakowskiella*. Bull. Torrey Bot. Club 71: 374—389, 69 figs.
- 1945. Brazilian chytrids. V. *Nowakowskiella macrospora* n. sp., and other polycentric species. Amer. J. Bot. 32: 29—35, 51 figs.
- 1949. *Nowakowskiella crassa* sp. nov., *Cladochytrium aureum* sp. nov. and other polycentric species from Maryland. Bull. Torrey Bot. Club 76: 294—301, 17 figs.
- 1950. The genus *Physoderma* (Chytridiales). Lloydia 13: 20—71.
- 1964. Indian chytrids. IV. *Nowakowskiella multispora* sp. nov., and other polycentric species. Sydowia 17: 314—319, fig. 1—8.
- Lagerheim, G. 1898. Mykologische Studien I. Beiträge zur Kenntnis der parasitischen Pilze, 1—3. Kong. Vetén. Akad. Handl. 24 (111): 1—21.
- Magnus, P. 1902. Ueber die in den Knolligen Wurzelwüchsen der Luzerne lebende *Urophlytis*. Ber. deut. Bot. Gesell. 20: 291—296.
- Nowakowski, L., 1876. Beitrag zur Kenntnis der Chytridiaceen. Cohn, Beitr. Biol. Pflanz. 2: 73—100, pls. 4—6.
- Patouillard, N., and G. Lagerheim, 1895. Champignons de l'équateur. Bull. l'Herb. Boiss. 3: 53—74.
- Richards, M. 1956. Some inoperculate chytrids from South Wales. Trans. Brit. Mycol. Soc. 39: 261—266, 5 figs., pls. 6, 7.
- Scherffel, A. 1936. In Domjan's „Vizigombas“-Adotok Szeged in Tihany Videkeröl („Wasserpilz“-Daten aus der Umgebung von Szeged und Tihany). Folio Cryptogam. 2 (1): 8—59, pl. 1.
- Schroeter, J. 1897. Phycomycetes. Engler u. Prantl, Die Natürl. Pflanzenf. 1 (1): 63—141.
- Shanon, L. 1942. A new fungus belonging to the Cladochytriaceae. Amer. J. Bot. 29: 174—179, 38 figs.
- Sparrow, F. K., Jr. 1931. Two new chytridiaceous fungi from Cold Spring Harbor. Amer. J. Bot. 18: 615—623, pl. 45.
- Jr. 1950. Some Cuban Phycomycetes. J. Wash. Acad. Sci. 40: 50—55, 30 fig.
- Jr. 1960. Aquatic Phycomycetes ... pp. XXV—1187. Univ. Michigan Press, Ann Arbor.

Explanation of Figures

Figs. 1—13. *Nowakowskiella hemisphaerospora*. Fig. 1, 2. Incipient intercalary and terminal swellings or resting spore mother-cells; content dense with numerous coarse granules and globules. — Fig. 3. Contraction of contents in a small intercalary swelling. — Fig. 4. Same 18 hours later. — Fig. 5. Beginning of division of sporeplasm into two unequal parts. — Fig. 6. Same 28 hours later; empty cell or space lacking; spores lying free in the swelling. — Fig. 7. Intercalary swelling with 4 free-lying spores; empty cells lacking. — Fig. 8. Terminal swelling with 3 spores which has proliferated into an empty sporangium; empty cells lacking. — Fig. 9. Division of sporeplasm into 7 segments in an unusually large swelling. — Fig. 10. Same 30 hours later with 7 polyhedral spores. — Fig. 11. Terminal swelling with 2 spores and an empty area or cell (?) below. — Fig. 12. Terminal swelling with two spores and two empty areas or cells (?). — Fig. 13. Germination of 2 spores.

Figs. 14—18. *Nowakowskiella atkinsii*. Fig. 14. Sporangium with 3, and spindle organ with 1 flexuous setae. — Fig. 15, 16. Spindle organ and incipient sporangium, respectively, bearing numerous setae; some of setae branched at tips and rhizoid-like. — Fig. 17. Sporangium with pegs. — Fig. 18. Sporangium and spindle organ without setae.

Fig. 19—22. *Physoderm potteri* (?). Fig. 19—22. Probably empty sporangia of *P. potteri* on surface of young leaves of *Lotus corniculatus*.

Some Zoosporic Fungi of New Zealand. IX

Hypochytridiales or Anisochytridiales

By John S. Karling

(Department of Biological Sciences, Purdue University,
Lafayette, Indiana, U.S.A.)

With Plates XXVI—XXVIII

Chytrid-like fungi with anteriorly uniflagellate zoospores are fairly common in the soils of New Zealand, and up to the present time several species have been isolated and identified on cellulosic substrata such as bits of bleached corn leaves floated on the surface of watered soil cultures. These fungi, which resemble the chytrids very closely in thallus structure and organization and differ primarily by the presence of an anterior flagellum on the zoospores, have been classified (Karling, 1943) into three families, the Anisopidiaceae, Rhizidiomycetaceae, and Hypochytriaceae, on the basis of thallus structure. In the Anisopidiaceae the monocentric thallus is holocarpic without rhizoids as in the Olpidiaceae of the chytrids, and in the Rhizidiomycetaceae it is eucarpic, monocentric and differentiated into reproductive structures and absorbing rhizoids as in the chytrid family Rhizidiaceae. In the Hypochytriaceae the thallus is polycentric as in the Chladochytriaceae but distinctly hyphal-like without rhizoids.

So far no members of the Anisopidiaceae have been found in New Zealand, but in the family Rhizidiomycetaceae five species were observed, including a new one. In the Hypochytriaceae, *Hypochytrium oceanum* sp. nov. and *H. catenoides* were found in several localities.

Rhizidiomycetaceae

Rhizidiomycopsis (?) *saprophytica* sp. nov.

Saprophytica. Thallus monocentricus eucarpicus, in partes duas divisus, parte prima epibiotica maturitate in sporangium transformata parte altera endobiotica ramosa, rhizoidii instar. Sporangia non-apophysata, sessilia, globosa, 16—32 μ diam. et tubis 1—3, 4—45 μ diam., 3—5 μ longis praedita. Pariete laevi, 1.5—2 μ crasso, rubro-brunneo. Zoosporae ovoideae, 4—4.2 \times 5—5.2 μ ; flagello 14—16 μ longo, in sporangio separatim maturantes et singulatim dispersae. Sporae perdurantes ignotae.

Sporangia non-apophysate, predominantly spherical, 16—36 μ diam.,

with a reddish brown, 1.5—2 μ thick, wall. Rhizoids arising at the base of the sporangium and extending for distances up to 112 μ . Zoospores delimited within the sporangium and emerging fully formed through 1—3 short necks, 3—5 μ long by 4—4.5 μ diam.; ovoid 4—4.2 \times 5—5.5 μ , to almost spherical with several small granules; tinselate flagellum 14—16 μ long. Resting spores unknown.

Saprophytic on bleached corn leaves in soil sample AWRKF along the Waipoua River, Waipoua Kauri Forest, Auckland Province.

This species is included only tentatively in the genus *Rhizidiomycopsis* which Sparrow (1960) erected for monocentric eucarpic species whose zoospores are fully formed in the sporangium before emerging. However, in view of the fact that in some well-defined species of *Rhizidiomyces* and *Hyphochytrium* cleavage into zoospores may occur occasionally within the sporangia (Karling, 1939, 1944), it is questionable that the place of cleavage and maturation of the zoospores is a sharply-defined generic criterium. The thalli of *Rhizidiomycopsis* are strikingly similar to those of *Rhizidiomyces*, and on the basis of present knowledge of the anisochytrids in general this genus is highly questionable.

So far, only one other species, *R. japonicus*, is included in this genus. Kobayashi and Ookubo (1954) found it parasitizing the oogonia of *Aplanes* sp. and described it as a species of *Rhizidiomyces*. The new Zealand species differs from it primarily by its non-apophysate sporangia with reddish-brown walls and its saprophytic nature. Also, the zoospores become globular to almost spherical in shape as they become actively motile, and apparently have a shorter flagellum.

The development stages of this species, figures 1 to 10, are similar to those of *R. japonicus* except that no apophysis is formed, and at maturity 1 to 3 exit papillae or short necks develop on the sporangia (fig. 8, 9). As is characteristic of other anisochytrids the protoplasm of young and mature sporangia is coarsely and greyish-granular in appearance (fig. 6—8) with a few interspersed refractive globules. At maturity it cleaves into zoospore initials (fig. 8, 9) which mature and emerge as the tip of the necks deliquesce (fig. 10).

Rhizidiomyces apophysatus Zopf, 1884. Nova acta Acad. Carol.-Leop. 47: 188, pl. 20, fig. 1—7.

Parasitic on the oogonia of *Achlya* sp. in soil sample ADSIR.

Rhizidiomyces bivellatus Nabel, 1939. Arch. f. Mikrobiol. 10: 357, fig. 1—7.

Saprophytic on the oogonia *Achlya* sp. in soil sample ADSIR.

Rhizidiomyces hansonii Karling, 1944. Amer. J. Bot. 31: 396, fig. 35—64.

Saprophytic on bleached corn leaves in soil samples AR and AAD.

This species occurred abundantly in the two soil samples noted above, and frequently the surface of leaf strips was almost completely covered with sporangia.

Rhizidiomyces hirsutus Karling, 1945. Bull. Torrey Bot. Club 72: 47, fig. 1—19.

Saprophytic on bleached corn leaves, bits of hemp seeds, and fibrin film in soil samples AAD, ATKF, WT1, CHT, CTG, OD4, and OAL.

As noted above, this is the most widely distributed species of *Rhizidiomyces* observed in New Zealand. Frequently, the surface of leaf strips and bits of hemp seed was almost completely covered with hairy sporangia.

Hyphochytriaceae

Hyphochytrium oceanum sp. nov.

Saprophyticum. Thallus praecipue monocentricus, eucarpicus intramatrix. Sporangia hyalina laevia, globosa, 15—75 μ diam., ovoidea, 20—45 \times 30—62 μ , elongata vel irregularia, 30—40 \times 65—98 μ , 1—30 hyphis 2—4 latis et tubulis 1—6 rectis vel contortis, 6—10 \times 18—132 μ praedita. Zoosporae ovoideae vel elongatae, 3.3—3.8 \times 5—5.5 μ ; flagello 12—15 μ longo. Sporae perdurantes ignotae.

Thalli monocentric or polycentric, intramatrix, consisting of sporangia bearing radiating hyphae. Hyphae tubular, relatively narrow, 2—4 diam., or fairly broad, straight, irregular, curved or uneven in diameter, short or extensive, and usually ending bluntly, or inflated at the tip. Sporangia hyaline, highly variable in shapes and sizes which usually depend on the sizes and shapes of substratum cells, ovoid, 20—45 \times 30—62 μ , spherical or subspherical, 15—75 μ diam., elongate and irregular, 30—40 \times 65—98 μ , sometimes deeply lobed and extending into several substratum cells; bearing a few or up to 30 hyphae or apophysis-like swellings on the periphery; developing 1 to 6 straight or contorted exit tubes, 6—10 μ diam. by 18—132 μ in length, through which the protoplasm emerges as a naked mass and usually undergoes cleavage on the outside. Zoospores ovoid to elongate 3.3—3.8 \times 5—5.5 μ , with several small refractive granules; tinselate flagellum 12—15 μ long. Resting spores unknown.

Saprophytic in grass leaves in soil samples ARSR, ARVAT, and WOG.

This species was first observed in corn leaves added to watered soil cultures from several of the Cooks Islands, Niue, Fiji, Pitcairn and Western Samoa, and later from several localities in New Zealand.

Apparently, it is widely distributed in the South Pacific Islands, and for this reason it is named *oceanum*.

Whether it should be included in the Rhidiomycetaceae or in the Hyphochytriceae is open to question. So far as is known the thallus is predominantly monocentric as in the former family, but its tenuous absorbing portions are distinctly hyphae-like and may become very extensive. Furthermore, these usually end bluntly like most hyphae, and the terminal branches do not run out to fine threads or points as rhizoids do. For these reasons and the added observation that the thalli frequently become polycentric and very extensive this species is classified for the time being in the Hyphochytriceae.

Infection of the bleached corn leaves usually occurs at the stomatal pores (fig. 15). The broad germ tube branches once (fig. 19) to several times (fig. 16), and the sporangial rudiments usually begins as an enlargement at the juncture of the branches. The branches continue to elongate and increase in diameter and eventually become hyphae which radiate from the surface of the incipient sporangium. In the meantime, the latter enlarges and additional branches or hyphae may form from its surface. In this manner a monocentric thallus consisting of a sporangium and radiating hyphae is formed. Occasionally, the sporangial rudiment may develop above the germ tube branches (fig. 20) with the result that a small sporangium with basal hyphae is formed (fig. 21). A few thalli with only one basal hyphae (fig. 22) have been found, and in such cases the sporangium was probably formed in the germ tube above its unbranched tip.

The hyphae vary greatly in length and diameter and may be continuous or branched once to several times (fig. 24, 32). They may be straight, curved or quite irregular in diameter (fig. 33), or inflated at various places. Sometimes, they may become greatly inflated near the periphery of the sporangium and develop into apophysis-like swellings. The latter may develop further into secondary sporangia so that the thallus becomes polycentric and consists of a central primary sporangium surrounded by secondary sporangia (fig. 32). In other instances the hyphae may extend into several substratum cells and become inflated intercalarily or at the tips. Such inflations or swellings may develop into secondary and tertiary sporangia with hyphal branches on their peripheries. This results in extensive thalli which are distinctly polycentric and composed of several sporangia with connecting isthmus of various lengths, diameters and shapes. The most extensive polycentric thallus observed so far consisted of a interconnected sporangia.

A smaller but extensive polycentric thallus is shown in figure 33. It occupied 8 adjacent corn leaf cells and consisted of 8 sporangia of various sizes and shapes. The unusually large, irregular, and lobed sporangium at the top of the figure developed 6 exit canals within

5 hours after mounting in water, and the sporeplasm began to emerge from 5 of them. In preparation for discharge the sporeplasm began to separate into 7 masses which are shown in fig. 33 to be connected by protoplasmic strands. Emission of the sporeplasm occurred from the sporangium in the center of the figure, also, and two other sporangia developed exit canals. Figure 33, also, illustrates quite well the variations in the sizes and shapes of the connecting isthmuses as well as the hyphae which are centered on the sporangia.

Discharge of the sporeplasm and its cleavage into zoospores on the outside of the sporangium are similar to those of other species of *Rhizidiomyces* and *Hyphochytrium*. A few hours after mounting the sporangium in fresh water one or more broad papillae develop on its periphery, and these elongate to become the exit tubes, which vary from 6—10 μ in diameter by 18—132 μ in length and may be straight, curved or contorted. As the tip of the tube expands (fig. 25, 33), its wall becomes so thin that it is no longer perceptible as such. The sporeplasm moves outward very slowly at first, but its movements increases in rapidity and becomes readily perceptible. At it pours out, a large globular mass is formed at the tip of the tube. This mass is naked and devoid of a wall or membrane. Within a short time it usually invaginates on the periphery nearest the exit canal (fig. 26), and cleavage furrows become visible at the periphery. These eventually delimit zoospores which remain in a group for a while with their flagella beating (fig. 27) before dispersing. Fairly often a portion of the sporeplasm may remain in the sporangium (fig. 29) and undergoes cleavage into zoospores (fig. 31) which swim around and finally emerge through the exit canal. In other instances such protoplasmic masses round up in the sporangium without cleaving into zoospores (fig. 30).

In very large sporangia where discharge may take a long time or the rate of discharge is unusually slow cleavage of the sporeplasm may begin at the periphery of the discharged mass while the remainder of protoplasm is still flowing out (fig. 28). In such cases zoospores may become fully formed at the periphery and move away while cleavage is still occurring in the central mass.

The zoospore (fig. 11) are ovoid to elongate $3.3\text{--}3.8 \times 5\text{--}5.5 \mu$, and considerably larger than those of *H. catenoides*. Their behavior and movements are quite characteristic and similar to those of other anisochytrids. Sometimes the zoospores do not become actively motile but creep around as amoebae with the anterior flagellum beating back and forth slowly (fig. 12). Eventually they come to rest like the actively motile ones and become cystospores (fig. 13). Some of these may grow and become abnormal in size. So far, they have not been found to form secondary zoospores.

Hyphochytrium catenoides Karling, 1939, Amer. J. Bot. 26: 512, fig. 1—18.

Saprophytic in bleached corn leaves in soil samples ATRC and OD4.

Summary

Species of anisochytrids occur commonly in the soils of New Zealand, and so far five species of the family Rhizidiomycetaceae and two of the Hyphochytriaceae have been isolated and identified. Among these *Rhizidiomycopsis saprophytica* and *Hyphochytrium oceanum* are described as new species. No members of the monocentric, holocarpic family Anisopodiaceae, have been observed.

Bibliography.

- Karling, J. S. 1939. A new fungus with anteriorly inciliate zoospores: *Hyphochytrium catenoides*. Amer. J. Bot. 26: 512—519, fig. 1—18.
- 1943. The life history of *Anisopodium ectocarpii* gen. nov. et. sp. nov., and a synopsis and classification of other fungi with anteriorly uniflagellate zoospores. Amer. J. Bot. 30: 637—648, fig. 1—21.
- 1944. Brazilian anisochytrids. Amer. J. Bot. 31: 391—397, fig. 1—64.
- 1945. *Rhizidiomyces hirsutus* sp. nov., a hairy anisochytrid from Brazil. Bull. Torrey Bot. Club 72: 47—51, fig. 1—19.
- Kobayashi, Y., and M. Ookubo, 1954. Studies on the aquatic fungi of the Ozegaharamoor, (3). Dept. Ozegahara Gen. Sci. Surv. Comm. 1954: 561—575, fig. 1—18.
- Nabel, K. 1939. Über die Membran niederer Pilze, besonders von *Rhizidiomyces bivellatus* nov. spec. Arch. f. Mikrobiol. 10: 515—541, fig. 1—7.
- Sparrow, F. K., Jr. 1960. Aquatic Phycomycetes 2nd. ed. XXIII—1187 pp. Univ. of Michigan Press, Ann Arbor.
- Zopf, W. 1884. Zur Kenntnis der Phycomyceten I. Zur Morphologie und Biologie der Ancylisteen und Chytridiaceen. Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 47: 143—236, pls. 12—21.

Explanation of Figures.

Fig. 1—10. *Rhizidiomycopsis saprophytica*. Fig. 1. Zoospores. — Fig. 2. Amoeboid zoospore. — Fig. 3—6. Germination of zoospore and development of thallus. — Fig. 7. Mature sporangium with coarse greyish-granular content. — Fig. 8. Development of exit canal; faint cleavage lines in protoplasm. — Fig. 9. Sporangium with three exit canals and zoospore initials. — Fig. 10. Discharge of fully-developed zoospores.

Fig. 11—33. *Hyphochytrium oceanum*. Fig. 11, 12. Elongate and amoeboid zoospores. — Fig. 13. Cytospores. — Fig. 14. Cytospores after enlarging. — Fig. 15. Stomatal infection by zoospore. — Fig. 16—18. Stages in the development of a multi-hyphal thallus. — Fig. 19—21. Stages in the development of a thallus with two hyphae at the base of the sporangium. — Fig. 22. Small irregular sporangium with one hyphae. — Fig. 23. Lobed sporangium bearing 10 hyphae. — Fig. 24. Large spherical sporangium with 11 hyphae. — Fig. 25. Beginning of discharge of sporeplasm from an irregular sporangium. — Fig. 26. Invagination of sporeplasm and beginning of cleavage. — Fig. 27. Mass of zoospores with beating flagella shortly before dispersing. — Fig. 28. Cleavage beginning at periphery while sporeplasm is still flowing

out of exit canal. — Fig. 29. Small sporangium containing undischarged sporeplasm. — Fig. 30. Undischarged encysted sporeplasm. — Fig. 31. Undischarged sporeplasm which has undergone cleavage into zoospores. — Fig. 32. Large polycentric thallus with a central spherical primary sporangium and 7 secondary attached sporangia. — Fig. 33. Unusually extensive polycentric thallus consisting of 8 sporangia bearing hyphae of various lengths and shapes and connected by long or short, and inflated isthmuses; upper irregular and lobed sporangium with 6 exit canals; sporeplasm separating into masses and emerging from 5 of the canals.

Some Zoosporic Fungi of New Zealand. X.

Blastocladales

By John S. Karling

(Department of Biological Sciences, Purdue University,
Lafayette, Indiana, U.S.A.)

With Plates XXIX—XXXI

So far as it is known the order Blastocladales is represented in New Zealand by several species of the Catenariaceae, Coleomomycetaceae and Blastocladiaceae. These include four species of the Catenariaceae, one of the Coleomomycetaceae and four of the Blastocladiaceae which the author isolated and identified from soil samples in various parts of the country. Among these, two are new species.

Catenariaceae and Coleomomycetaceae

Catenaria verrucosa sp. nov.

Fungus saprophyticus. Thallus polycentricus, eucarpicus, endobioticus. Sporangia obpyriformia, $20-25 \times 28-31 \mu$ pyriformia, $30-39 \times 42-52 \mu$, citriformia, $29-35 \times 38-40 \mu$, irregularia vel elongata terminalia vel intercalaria, hyalina, levia, saepe isthmis cohaerentia, canali curvulo, recto vel leniter contorto, $10-13 \mu$ lato, $20-100 \mu$ longo praedita. Zoosporae ignotae. Sporae perdurantes globosae, $17-25 \mu$ diam. vel ovoideae, $15-20 \times 18-24 \mu$, pariete verrucoso, fusco, $1.8-2.3 \mu$ crasso, plasmate grosse granuloso, globulis nonnullis splendidis intermixtis farctae. Germinatio ignota.

Thallus polycentric, rhizomyceliod. Sporangia terminal or intercalary, hyaline, smooth, obpyriform, $20-25 \times 28-40 \mu$, pyriform $30-39 \times 42-52 \mu$, citriform, $29-35 \times 38-40 \mu$, or elongate and sometimes irregular in shape; connected by isthmuses of varying lengths and diameters; exit canal curved, straight or slightly contorted, $10-13 \mu$ diam., by $20-100 \mu$ long. Motile zoospores unknown. Resting spores spherical, $17-25 \mu$ diam., or ovoid, $15-20 \times 18-24 \mu$, with a dirty-brown verrucose wall, $1.8-2.3 \mu$ thick; content coarsely granular with a few interspersed refractive globules; apparently formed by contraction of the content of swellings and its investment with a wall; lying free in hyaline vesicles or swellings; germination unknown.

Saprophytic in snake skin in soil sample AKC.

This species was observed only once, and unfortunately all but one of its sporangia were empty so that it was impossible to determine the

size, shape and structure of the zoospores. However, a few quiescent globular and apparently degenerating zoospores were present in one sporangium (fig. 1B), and in them occurred a dense lunate body which was similar to a nuclear cap as in other species of *Catenaria*.

The thallus is typically polycentric and rhizomycelioid (fig. 1) with terminal and intercalary sporangia, connecting isthmuses, and rhizoids. So far as it is known it differs primarily from other species by its smaller verrucose resting spores. These may occur in terminal and intercalary swellings, and the one shown in figure 1A looks as if it had been formed in an incipient sporangium which had begun to form an exit canal. Sometimes, the spores occurred in tandem as shown in figure 2.

Catenaria anguillulae Sorokin, 1876. Ann. Sci. Nat. Bot. VI, VI, 4: 67, pl. 3, fig. 6—28.

Saprophytic in bleached corn leaves and snake skin in soil samples WK3 and ATVG.

Catenophlyctis variabilis Karling, 1965. Amer. J. Bot. 52: 134, figs. 1—12.

Perirhiza endogena Karling, 1946. Amer. J. Bot. 33, suppl. 3: 219.

Phlyctorhiza variabilis Karling, 1947. Amer. J. Bot. 34: 27, figs. 1—48.

Saprophytic in snake skin, bleached corn leaves, onion skin and fibrin film in all but 7 of the soil samples described in the first paper of this series on the zoosporic fungi of New Zealand.

This is the most widely distributed and common species of the Blastocladiales found in New Zealand. It occurred in cellulosic as well as in keratinic substrata, but it was more abundant on the latter substratum. Polycentric as well as monocentric thalli occurred in most cultures.

Catenomyces persicinus Hanson, 1944. Torreya 44: 30; 1945, Amer. J. Bot. 32: 431—438, 52 figs.

Saprophytic in bleached corn leaves and cellophane in soil sample HBJF.

Coelomomyces dodgei (?) Couch and Dodge, 1947. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 63: 71, pl. 16, fig. 1; pl. 20, fig. 1.

Parasitic in larvae of *Anopheles* sp. in a tub of rain water, Bot. Dept., University of Otago, Dunedin.

The identity of this New Zealand fungus is not certain, but inasmuch as the resting sporangia (fig. 3) were similar in size and shape to those reported for *C. dodgei* it is identified tentatively as much. Only resting sporangia were present in the larvae.

Blastocladiaceae

Blastocladiella novae-zealandiae sp. nov.

Saprophytica. Thallus monocentricus eucarpicus, e sporangio extramatrixali et rhizoideis, in matrice evolutis, radiantibus vel basilaribus constans. Sporangia extramatrixalia, apophysata, non-apophysata, vel appendiculata, globosa 20—125 μ diam., ovoidea, 14—40 \times 20—85 μ , vel ad basim leniter applanata, interdum irregularia, papillis 1—8, paulatim elongatis et in tubulos rectos, curvulos vel contortos 8—12 μ latos, 20—25 μ longos transformatis aucta. Rhizoidea matura usque 5—15 μ lata, 110—400 μ longa, a sporangio ipso septo disjuncta. Zoosporae ovoideae vel oblongae et elongatae, 5.5—6.5 \times 8.5—9.9 μ , granulis 3—8 luteo-aurantiacis et nucleis 1, raro 2 conspicue pileatis praeditae, tubulo apice deliquescente liberatae, primum quietae, mox tarde discedentes et vagantes, uni-raro biflagellatae; flagellum 33—38 μ longum. Sporae perdurantes plerumque plasmatis contractione in vesicula globosa eaque pariete aureo-brunneo, 1.6—3 μ crasso levi induto ortae, globosae, 22—92 μ diam. vel ovoideae, 26—32 \times 40—54 μ , globulis luteo-aurantiacis farctae.

Thallus monocentric, eucarpic consisting of an extramatrixal sporangium with intramatrixal radially oriented or basally attached rhizoids. Sporangia usually appendiculate, apophysate or non-apophysate, predominantly spherical, 20—125 μ diam., ovoid, 14—40 \times 20—85 μ , or slightly flattened at the base, with 1—8 exit papillae which slowly elongate to become straight, curved or contorted canals, 8—12 μ in diam. by 20—50 μ long. Rhizoids usually arising from several, up to 8 points on the sporangia, often from only one; main axes 5—15 μ diam., branching frequently and extending for distances of 110 to 400 μ . Zoospores ovoid to oblong and elongate, 5.5—6.6 \times 8.5—9.9 μ , with up to 8 yellowish-orange granules and a conspicuous nuclear cap; liberated by deliquescence of tip of exit canals; initial mass of zoospores surrounded by a thin layer of matrix or temporary vesicular membrane and remaining quiescent for a short while, slowly separating and becoming actively motile; remaining zoospores emerging singly in succession; eventually coming to rest and encysting as cytopores. Resting spores usually formed by the contraction of the contents of a globular vesicle and its investment with a golden-brown, 1.6—3 μ thick, smooth, non-punctate wall, spherical 22—92 μ diam., or ovoid, 26—32 \times 40—54 μ ; filled with yellowish-orange globules of fairly uniform sizes, occupying part or rarely all of surrounding vesicle; germination unknown.

Saprophytic on bleached corn leaves and snake skin in soil samples ATHP, ATK, OAL and OWL.

This species is strikingly similar to *B. britannica* except for its appendiculate sporangia, slightly larger zoospores with yellowish-orange granules and smooth-walled, non-punctate resting spores. In the latter

respect its resting spores are similar to those of *B. laevisperma* Couch and Whiffen (1942) and *B. microcystogena* Whiffen (1946).

The zoospores of *B. novae-zealandiae* (fig. 4, 5) are similar in structure and behavior to those of other species. Occasional binucleate, biflagellate (fig. 6) zoospores occur and appear to be the result of unequal cleavage in the sporangium. At least, no evidence of fusion has been observed. After a period of motility the zoospores come to rest, round up, and become cystospores (fig. 7). These may germinate in water at the edge of the substratum (fig. 8—10) by the formation of one or more germ tubes which become the rudiments of the rhizoidal axes. In most cases observed the cystospore does not expand equally in all directions as it becomes the rudiment of the incipient sporangium, but buds out slightly or unequally, leaving an unexpanded portion of the cystospore wall. This portion usually becomes thick-walled and can be identified later as an appendage on the sporangium and the vesicle which bears the resting spore (fig. 11—14, 17, 18, 20—22, 24, 26, 28). A similar type of development and the presence of an appendage has recently been described by Canter and Willoughby (1964) in *B. anaboenae*. In other instances, the cystospore body expanded equally in all directions, resulting in non-appendiculate sporangia and vesicles (fig. 15, 16, 19, 23, 25, 27, 29).

The developmental stages of the thalli and sporangia, protoplasmic transformations (fig. 15, 16, 20—22), and maturation within the sporangia, and cleavage are similar to those of other species and need not be described again. However, it may be noted that occasionally the sporangia are apophysate (fig. 12, 13), stalked and septate (fig. 17), and may develop from 1 to 8 exit canals (14—18) of variable lengths and diameters. The canals begin as conspicuous papillae (fig. 15) and may gradually elongate into straight, curved or contorted tubes (fig. 16—18, 22). In most appendiculate sporangia with one exit canal the latter developed in close proximity to the appendage (fig. 14, 17, 18, 21, 22) as Canter and Willoughby found in *B. anaboenae*, but in no cases observed did the appendage develop into an exit papilla or tube. Also noteworthy is the development of thalli almost fully extramatrically (fig. 14, 17) with only the terminal branches of the rhizoids in the substratum.

Occasional thick-walled bodies (fig. 19) were found on corn leaves, and at first these were believed to be resting spores. However, these were not lying in vesicles like most of the resting spores observed, and after mounting in fresh charcoal water they "germinated" within 3 to 5 hours. Inasmuch as they germinated readily whereas true resting spores could not be induced to germinate by various treatments, the author regards the bodies shown in figures 19—22 as relatively dormant sporangia instead of resting spores. In germination the wall appears to become thinner in a local region, and after a while a broad papilla

projects through this region (fig. 20). In some cases it appeared to burst through the wall and was somewhat similar in appearance to the tip of an endosporangium. Gradually during the course of 2 hours the papilla elongated into a tube (fig. 21) and become filled with protoplasm. In one dormant sporangium the exit canal became irregular and contorted as shown in fig. 22.

The development of the resting-spore thalli is similar to that of the sporangial thalli up to a certain stage, but later it becomes distinguishable by the denser content of the globular portion. Eventually, the content begins to contract from the periphery (fig. 23, 24) and becomes enveloped by a recognizable membrane (fig. 25). The latter becomes a distinct wall (fig. 26), and as the spore mature it becomes fairly thick and golden-brown. Most of the spores observed so far occupied only a part (fig. 27, 29) or most (fig. 26) of the vesicle in which they were formed. In a few cases the spore filled the vesicle to the extent that it was difficult to differentiate between the wall of the spore and that of the vesicle (fig. 28). In such cases the two walls appeared to be almost continuous. At maturity the spores are filled with yellowish-orange globules of fairly uniform sizes, and particularly noteworthy is the smooth, non-punctate golden-brown wall. Spores were repeatedly crushed, washed and emptied of their contents to determine the sculpturing of the wall, but in no cases was it found to be punctate. Repeated attempts to induce germination of spores by various treatments have been made in the course of two years, but these have been unsuccessful.

Blastocladiella simplex Matthews, 1937. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 53: 194, pls. 20, 21.

Saprophytic on houseflies in a tub of rain water, Bot. Dept., University of Otago, Dunedin.

Blastocladiella microcystogena Whiffen, 1946, J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 62: 57, pl. 7, fig. 1—5.

Saprophytic on bleached corn leaves in soil samples AK, CWRG, CWR, and CBG.

The New Zealand specimens of this species were similar to those described by Whiffen from Texas except that the resting sporangia did not attain the same dimensions. The largest ones observed were only 43 μ in diameter.

Blastocladiella britannica Hornstein and Cantino, 1961. Trans. Brit. Mycol. Soc. 44: 197, pl. 15, fig. b—g.

Saprophytic on bleached corn leaves and snake skin in soil samples AK, ARVAT.

The thalli of the New Zealand specimens were similar to those de-

scribed by Willoughby (1959) in England. The sporangia were predominantly spherical to subspherical, up to 135 μ in diameter, sometimes with as many as 7 rhizoidal axes arising from the periphery and with up to 10 exit canals. The latter began as prominent papillae and gradually elongated to form short, broad, 10 μ at the base by 7.5—9 μ high, or long 8—10 \times 20—80 μ , exit canals. Monorhizoidal thalli occurred fairly often, and in some of these the basally attached rhizoidal axes varied from 25 to 45 μ in greatest diameter. Occasionally, stalked sporangia with a cross septum occurred. The resting spores were spherical, 20—135 μ in diameter, or ovoid, 36—52 \times 48—75 μ , with a light-brown punctate wall. Quite frequently, they occupied only a portion of the hyaline vesicle in which they were formed. In the development of such spores the contents of the vesicles contracted and became invested with a punctate wall. In other cases the spore filled the vesicle to the extent that it was difficult to differentiate between the two walls. Despite extended and various attempts to induce germination the results were negative.

Particularly noteworthy in relation to the Blastocladiaceae is the fact that no species of *Allomyces* have been isolated and identified so far in New Zealand soils. The various substrata, baits, techniques and procedures commonly used in isolating species of this genus were employed by the author on the soil samples, but these yielded no positive results. If *Allomyces* is lacking in New Zealand it is extraordinary because this genus is nearly world-wide in distribution. It has been reported several times in southeast Asia and recently Jeffrey and Willoughby (1964) found it in Australia. In view of this the author believes that further studies will reveal its presence in New Zealand.

Summary

Among the Blastocladiales four species of the Catenariaceae, one of the Coelomomycetaceae and four of the Blastocladiaceae were identified in New Zealand. Two of these, *Catenaria verrucosa* and *Blastocladia novae-zealandiae*, are described as new species.

Bibliography.

- Canter, H. M., and L. G. Willoughby, 1964. A parasitic *Blastocladia* from Windemere plankton. *J. Roy Micro. Soc.* 38, 4: 365—372, pls. 159—162, text-fig. 1—37.
- Couch, J. N., and A. J. Whiffen, 1942. Observations on the genus *Blastocladia*. *Amer. J. Bot.* 29: 582—591, 66 figs.
- and H. R. Dodge, 1947. Further observations on *Coelomomyces*, parasitic on mosquito larvae. *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.* 63: 69—79, pls. 15—20.
- Hanson, A. M. 1944. Three new saprophytic chytrids. *Torreyia* 44: 30—33.
- 1945. A morphological, developmental, and cytological study of four saprophytic chytrids. I. *Cantenomyces persicinus* Hanson. *Amer. J. Bot.* 32: 431—438, 52 figs.

- Hornstein, E. A. and E. C. Cantion, 1961. Morphogenesis in and the effect of light on *Blastocladiella britannica* sp. nov. Trans. Brit. Mycol. Soc. 44: 185—198, pl. 15, text-fig. 1—11.
- Jeffrey, J. M. and L. G. Willoughby, 1964. A note on the distribution of *Allomyces* in Australia. Nova Hedwigia 7: 509—515, pl. 1.
- Karling, J. S. 1946. Keratinophilic chytrids. Amer. J. Bot. 33, suppl. 3, p. 219.
- 1947. Keratinophilic chytrids. II. *Phlyctorhiza variabilis* n. sp. Amer. J. Bot. 34: 27—32, 48 figs.
- 1965. *Catenophlyctis*, a new genus of the Catenariaceae. Amer. J. Bot. 52: 133—138, 12 figs.
- Matthews, V. D. 1937. A new genus of the Blastocladiaceae. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 53: 191—195, pls. 20, 21.
- Sorokin, N. W. 1876. Les végétaux parasites des anguillulæ. Ann. Sci. Nat. Bot. VI, 4: 62—71, pl. 3, fig. 1—45.
- Whiffen, A. J. 1946. Two new terricolous Phycomycetes belonging to the genera *Lagenidium* and *Blastocladiella*. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 62: 54—58, pl. 7.
- Willoughby, L. G. 1959. A species of *Blastocladiella* from Great Britain. Trans. Brit. Mycol. Soc. 42: 287—291.

Explanation of Figures.

Fig. 1—2. *Catenaria verrucosa*. Fig. 1. Portion of rhizomycelium with empty terminal and intercalary sporangia and four verrucose resting spores. Fig. 2. Four resting spores in tandem.

Fig. 3. Resting spores of *Coelomomyces dodgei* (?).

Fig. 4—29. *Blastocladiella novae-zealandiae*. Fig. 4. Oblong and ovoid zoospores. Fig. 5. Amoeboid zoospores. Fig. 6. Large biflagellate zoospore with two nuclei and nuclear caps. Fig. 7. Cystospores. Fig. 8—10. Germination of cystospores in water at edge of substratum. Fig. 11. Young thallus with appendage. Fig. 12, 13. Incipient apophysate sporangia with appendages. Fig. 14. Largely extramatrical thallus. Fig. 15. Spherical sporangium with four radially oriented rhizoidal axes and eight exit papillae or short necks. Fig. 16. Same sporangium five hours later; four of the necks have elongated into exit tubes. Fig. 17. Largely extramatrical stalked, septate thallus; initial zoospore mass at exit orifice. Fig. 18. Sub-spherical sporangium a few seconds before dehiscence; tip of exit tube has deliquesced. Fig. 19. Fairly thick-walled dormant sporangium. Fig. 20. Early stage in germination of a similar sporangium, wall has become thin near the appendage and an exit papilla is developing. Fig. 21. Later stage in the germination of a similar sporangium; exit canal appears to have burst through the sporangium wall. Fig. 22. Similar sporangium with a contorted exit canal. Fig. 23, 24. Early stages in resting spore formation; protoplasm is contracting. Fig. 25. Later stage; contracted protoplasm enveloped by a thin membrane. Fig. 26. Later stage; protoplasm enveloped by a definite thin wall and occupying most of the vesicle. Fig. 27. Polyrhizoidal thallus with a large-mature thick-walled resting spore which occupies only a portion of the vesicle. Fig. 28. Resting spore filling vesicle almost completely. Fig. 29. Small resting spore.

Some Zoosporic Fungi of New Zealand. XI.

Plasmodiophorales

By John S. Karling

(Department of Biological Sciences, Purdue University,
Lafayette, Indiana, U.S.A.)

In the previous publications in this series on the zoosporic fungi of New Zealand the author listed and described the species with posteriorly uniflagellate and anteriorly uniflagellate zoospores which comprise, respectively, the Chytridiomycetes and Hypochytriomycetes. The present publication begins a series of papers on species which produce biflagellate zoospores. Among these is the order Plasmodiophorales whose species have a fairly complex life cycle which in the fully known species includes in sequence cysts or resting spores, primary anteriorly biflagellate heterocont zoospores, sporangial plasmodia, sporangiosori, sporangia, secondary anteriorly biflagellate heterocont zoospores, cystogenous plasmodia and usually cystosori. At present this order include one family, the Plasmodiophoraceae, approximately nine genera and thirty-five species (Karling, 1942, 1967). Most of these species are almost worldwide in distribution and parasitize algae, fungi and higher plants.

Among these parasites four genera and four species had been reported previously in New Zealand, and a fifth genus and species had been identified among the herbarium specimens. In addition to these the author collected and identified two genera and three species so that up to the present time the following members are known to occur in New Zealand.

Plasmodiophora brassicae Woronin, 1877. Arb. St. Petersburg Nat. Gesell. 8: 169.

Parasitic in the root hairs and roots of cultivated crucifers in numerous localities in New Zealand, principally the South Island.

So far as the author is aware, this parasite was reported first in New Zealand by Kirk in 1894, and since that time numerous other plant pathologists, including Cunningham (1922), Anony. (1937), Tennent (1925, 1930, 1933), Gibbs (1931—1939), Neill (1933), Lammerrink (1964—1967), Watson (1965) and others, have reported and studied its occurrence. Gibbs in particular devoted several years to a study of its occurrence and to the control of clubroot, but he (1931) questioned the presence and importance of physiological races of the

parasite in New Zealand. More recently, however, Lammerink demonstrated the presence of six and possibly seven races in fields on the North and South Islands.

Tetramyxa parasitica Goebel, 1884. Flora 67: 517, pl. 10.

Thecaphora ruppiae Setchell, 1924. Mycologia 16: 243, pl. 18, figs. 3, 4.

Parasitic in *Ruppia spiralis* in a saline pond, Washdyke, South Canterbury.

This identification was made from a single specimen (no. 10841, PDD) collected by Miss R. Mason, May 23, 1951, and identified by Miss Joan M. Dingley.

Sorosphaera veronicae Schroeter, 1885. Cohn, Kryptogamen-Fl. Schlesiens 3: 135.

Tubercinia veronicae Schroeter, 1877. Cohn, Beitr. Biol. Pflanz. 2: 383.

Sorosporium veronicae Winter, 1884. Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, 1: 103.

Parasitic in the roots and stems of *Veronica tournefortii*, Mangere District, Auckland Province.

This species (spec. no. 14955, PDD) was collected first by P. Fry at Mangere in August, 1955 and described by Dingley and Brien (1956). The author confirmed this identification from Fry's specimens and later in 1965 found it on the same host in the Kauearanga Valley near Thames, Auckland Province.

Spongospora subterranea (Wallr.) Lagerh. var. *subterranea* Tomlinson, 1958. Trans. Brit. Mycol. Soc. 31: 498.

Erysibe subterranea Wallroth, 1842 a. Linnea 16: 332; 1942 b, Beitr. zu Bot. 1: 118.

Protomyces Tuber-Solani Martius, 1842 a. Die Kartoffelepidemie der letzten Jahre oder die Stockfäule und Räude der Kartoffeln, München; 1942 b. Comp. Rend. Acad. Sci. Paris 15: 314.

Rhizosporium solani Rabenhorst, 1843. Arch. Pharm. 83: 300.

Tubercinia scabies Berkeley, 1846. J. Hort. Soc. London 1: 33, pl. 4, fig. 30, 31.

Sorosporium scabies Waldheim, 1877. Apercu System des Ustilag, Paris, p. 51.

Spongospora solani Brunchorst, 1887. Bergens Mus. Aarberet. 1886: 225.

S. subterranea (Wallr.) Lagerheim, 1891. J. Mycol. 7: 104.

S. scabies Masee, 1908. J. Bd. Agric. England 15: 592, fig. 1—12.

S. subterranea radicola Blatny, 1935, Rec. Inst. Rech. Agron. Rep. tchecosl. 137: 21.

S. subterranea tubericola Blatny, l. c., p. 21.

Parasitic on the tubers of *Solanum tuberosum*, Christchurch, Canterbury Province (spec. no. 3799, PDD) and Wellington, Wellington Province (spec. no. 172, PDD).

The author studied the above-mentioned specimens and found that the cystosori exhibited the same variations in sizes, shapes and structure as those reported for specimens in other parts of the world.

Ligniera pilorum Fron and Gaillat, 1925. Bull. Soc. Mycol. France 41: 390, pl. 10.

Parasitic in the root hairs of *Lolium perenne* (Latch, 1966) at Gisborne, Hawkes Bay Province, causing local swellings, stunting and killing of seedlings.

Latch succeed in transferring this fungus to *L. multiflorum*, and reported that trace infections of rye grass were found in several areas of New Zealand. He believes that the seedling disease which it causes is wide-spread in that country.

This species has been the subject of considerable controversy regarding its identity. Fron and Gaillat reported the zoospores to be unflagellate and minute, 1 μ diam., but Latch found them to be biflagellate and 3—3.8 μ in diameter. Cook (1926, 1933) regarded *L. pilorum* as identical with *L. junci* because it occurs on *Poa annua* and is similar in cyst size and life cycle. According to Fron and Gaillat, however, the two species differ in zoospore size and the fact that *L. pilorum* causes local hypertrophy of the host cell. Cook (1926) implied that the hypertrophy is not always due to the stimulus of the parasite and that *L. pilorum* may accidentally infect root hairs that are already hypertrophied from other causes. This had been shown earlier by Schwartz (1910) for *L. junci* and confirmed subsequently. However, it seems unlikely, in the author's opinion, that all of the infected root hairs in Fron and Gaillat's figure 1 are locally enlarged from other causes than *L. pilorum*. This view is substantiated by Latch's observations and the author's examination of his preparation at North Palmerston. Latch reported that root hairs containing cystosori are generally hypertrophied locally, but only two out of 74 root hairs containing zoosporangia were locally swollen. Apparently, the cystogenous plasmodium and cystosori stimulate a greater response in the host than the sporangial plasmodium and sporangiosori as has been found in *Plasmodiophora brassicae* and *Spongospora subterranea* var. *subterranea*. According to Latch's and the author's observations of his preparations the present-day concept of *Ligniera* must be modified to include species which cause hypertrophy.

Woronina polycystis Cornu, 1872. Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 15: 176, pl. 7.

Parasitic in the hyphal tips of *Saprolegnia* sp. in a pond at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province.

The New Zealand specimens conformed closely to those described elsewhere, and exhibited the same variations in the sizes and shaped of the cystosori.

Woronina pythii Goldie-Smith, 1956. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 72: 384, figs. 1—8, 16—35.

Parasitic in *Pythium* sp. in soil sample ADSIR,

This is a common parasite of *Pythium* and the author has found it in Brazil, several states of the U.S.A., Jamaica and India (1964). Also, Persiel (1960) has reported it from the Alps in Europe.

Polymyxa graminis Ledingham, 1939. Canad. J. Res. 17: 50, figs. 1—3, pls. 1—4.

Parasitic in the roots of *Lolium* sp. and *Trifolium* sp., Glassbrook Farm, Hawkes Bay Province.

Summary.

The family Plasmodiophoraceae is well represented in the flora of New Zealand, and up to the present time eight species in seven genera have been identified.

Bibliography.

- Anony. 1927. Estimated losses through plant diseases in New Zealand. N. Z. J. Sci. Tech. 9: 44—46.
- Berkeley, M. J. 1846. Observations, botanical and physiological, on the potato Murrain. J. Roy. Hort. Soc. London 1: 9—34, pls. 1—4.
- Blattny, C. 1935. Příspěvek k poznání hlenky Bromborove. Rec. Inst. Rech. Agron. Rep. tchecosl. 137: 21—25.
- Brunchorst, J. 1887. Über eine sehr verbreitete Krankheit der Kartoffelknollen. Bergens Mus. Aarberet. 1886: 219—226, pl. 1.
- Cornu, M. 1872. Monographie des Saprolegniées; étude physiologique et systematique. Ann. Sci. Nat. Bot. V, 15: 1—198, pls. 1—7.
- Cunningham, G. H. 1922 a. Some recent changes in the names of plant diseases. Pt. III-Diseases of vegetables. N. Z. J. Agric. 24: 37—45.
- 1922 b. Some recent changes in the names of plant diseases. Pt. IV-Diseases of field crops. N. Z. J. Agric. 24: 96—102.
- Dingley, J. M., and R. M. Brien, 1956. New records of fungus diseases in New Zealand 1955—1966. N. Z. J. Sci. Tech. Sect. A, 38: 434—439, 3 figs.
- Fron, M., and Mlle Gailla t, 1925. Contribution a l'étude du genre *Ligniera*. Bul. Soc. Mycol. France 41: 388—390, pl. 10.
- Gibbs, J. G. 1931 a. Club-root in cruciferous crops. N. Z. J. Agric. 42: 1—17.
- 1931 b. Dissemination of club-root in the dung of farm stock. N. Z. Agric. 42: 193—198.

- 1932 a. Club-root of Brassicas. Experiments on disinfection of seed beds. N. Z. J. Sci. Tech. 14: 145—151.
- 1932 b. Control of club-root. Experiments with lime and fertilizers. N. Z. J. Agric. 44: 28—32.
- 1932 c. Weed hosts of club-root in New Zealand. N. Z. J. Agric. 44: 273—276.
- 1934. Club-root control. Further experiments on the control of club-root in cabbage seed beds. N. Z. J. Sci. Tech. 16: 159—162.
- 1935. Control of club-root in cabbage seed beds. N. Z. J. Agric. 50: 294.
- 1939. Factors influencing the control of club-root. N. Z. J. Sci. Tech. 20 A: 409—412.
- Goebel, K. 1884. *Tetramyza parasitica*. Flora 67: 517—521, pl. 7.
- Goldie-Smith, E. K. 1956. A new species of *Woronina*, and *Sorodiscus cokeri* emended. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 72: 348—356, figs. 1—8, 16—35.
- Karling, J. S. 1942. The Plasmodiophorales. V—139 pp., 15 pls. Free Press Printing Co., New York.
- 1964. *Woronina pythii* Goldie-Smith in India. Bull. Torrey Club 91: 224—227, 39 figs.
- 1967. The Plasmodiophorales and diseases of economic crops caused by its species. 2nd ed. (In press), Hafner Pub. Co. New York.
- Kirk, T. W. 1894. Report of acting biologist. N. Z. Dept. Agric. 2nd Ann. Rept. 2: 47—106.
- Lagerheim, H. 1891. Remarks on the fungus of potato scab. J. Mycol. 7: 103—104.
- Lammerink, J. 1964. Pathologic specialization of *Plasmodiophora brassicae* Wor. in New Zealand. N. Z. J. Agric. Res. 7: 37—41.
- 1965 a. Six pathogenic races of *Plasmodiophora brassicae* Wor. in New Zealand. N. Z. J. Agric. Res. 8: 156—164.
- 1965 b. A survey of pathogenic races of club-root in the South Island of New Zealand. N. Z. J. Agric. Res. 8: 667—671.
- 1967. The inheritance of club-root resistance in *Brassica napus* L. N. Z. J. Agric. Res. 10 (In press).
- Latch, G. C. M. 1966. Fungus disease of rye grass in New Zealand. II. Foliage, root and seed diseases. N. Z. J. Agric. Res. 9: 808—819, figs. 1—2 b.
- Ledingham, G. A. 1939. Studies on *Polymyza graminis*, n. gen. n. sp., a plasmodiophoraceous root parasite of wheat. Canad. J. res. C, 17: 38—51, figs. 1—3, pls. 1—4.
- Martius, C. F. P. 1842 a. Die Kartoffel-Epidemie der letzten Jahre . . . München.
- 1842 b. Sur la gangrène des pomme de terre, observe depuis quelques annees en Allemagne. Comp. Rend. Acad. Sci., Paris 15: 310—319.
- Neill, J. C. 1933. Production of diseases-free swede seed. N. Z. J. Agric 46: 207—210.
- Persiel, I. 1960. Über die Verbreitung niederer Phycomyceten in Böden aus verschiedenen Höhenstufen der Alpen und an einigen subtropischer und tropischer Gebirge. Arch. f. Mikrobiol. 36: 257—282.
- Rabenhorst, L. 1843. Über die Knollenkrankheit der Kartoffel. Arch. Pharm. 83: 300.
- Schroeter, J. 1877. Bemerkungen und Beobachtungen über einige Ustilagineen. Cohn, Beitr. Biol. Pflanz. 2: 249—383, pl. 12.
- 1885. Die Pilze Schlesiens. Cohn's Kryptogamen.-Fl. von Schlesiens. 3: 133—135.

- Schwartz, E. J. 1910 a. A new parasitic disease of the Juncaceae—preliminary notice. *Ann. Bot.* 24: 236.
- 1910 b. Parasitic root diseases of the Juncaceae. *Ann. Bot.* 24: 511—522, pl. 40.
- Setchell, W. A. 1924. Three new fungi. *Mycologia* 16: 240—244.
- Tennent, R. B., 1925. Club-root in turnips. Trials with "disease resistant" varieties in Otago and Southland. *N. Z. J. Agric.* 20: 259—269.
- 1930. Club-root in turnips. Ten years investigation in Otago and Southland. *N. Z. J. Agric.* 41: 318—325.
- 1933. The Bruce club-root resistant turnip. *N. Z. J. Agric.* 47: 297—301.
- Tomlinson, J. A. 1958. Crook root of watercress III. The causal organism *Spongspora subterranea* (Wallr.) Lager, f. sp. *Nasturtii* f. sp. nov. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 31: 491—498, figs. 1—4.
- Waldheim, A. A. F., von, 1877. *Aperçu systématique des Ustilaginees*, p. 51, Paris.
- Wallroth, R. W. 1842 a. Die Naturgeschichte der *Erysibe subterranea* Wallr. *Wallroth's Beitr. z. Bot.* 1: 118—123, pl. 2, figs. 12—15.
- 1842 b. Der Knollenbrand der Kartoffel. *Linnaea* 16: 332.
- Watson, A. G. 1965 a. Toxicity and persistence of fungicides against *Plasmodiophora brassicae* Wor. *N. Z. J. Agric. Res.* 8: 977—987.
- 1965 b. Club-root control in Pukekoke. *N. Z. J. Agric. Res.* 8: 988—996.
- Winter, G. 1884. Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz 1: 103.
- Woronin M. 1877. *Plasmodiophora brassicae*, der Organismus, der die unter dem Namen Hernie bekannte Krankheit der Kohlpflanzen verursacht. *Arb. St. Petersburg Nat. Gesell.* 8: 169—201, pls. 29—34.

Beloniella (Sacc.) Boud. und Dibeloniella Nannf., zwei wenig bekannte Discomycetengattungen.

Von Emil Müller und Geneviève Défago.

(Aus dem Institut für spezielle Botanik der Eidgenössischen Technischen
Hochschule, Zürich)

Mit 5 Abbildungen.

Vor einigen Jahren sammelten wir innert kurzer Zeit die ursprünglich als *Pyrenopeziza raphidospora* Rehm (auf Holz von *Pinus cembra* L. wachsend) und als *Mollisia vossii* Rehm oder *Cenangium raineri* de Not. (auf Zweigen von *Cytisus radiatus* [L.] Mert. et Koch lebend) beschriebenen Dyscomyceten. Trotz ihrer grossen morphologischen Verschiedenheit sind sie nomenklatorisch eng miteinander verknüpft. Und da es sich um seltene oder zumindest um selten gesammelte Pilze handelt, über die auch nur fragmentarische Beschreibungen und Abbildungen vorliegen, scheint es uns richtig, etwas näher auf sie einzutreten und sie auch mit weiteren Formen zu vergleichen.

Der neu begründeten Discomycetengattung *Belonium*, welche auch heute noch zusammen mit *Pyrenopeziza* Fuck. und andern Gattungen zu den Mollisioideae gestellt wird (Nannfeldt 1932), ordnete Saccardo (1884) auch *Pyrenopeziza raphidospora* Rehm. zu. Er betrachtete diese Art aber als Typus einer eigenen Untergattung, welche er *Beloniella* nannte. Ein Jahr später erhob Boudier (1885) *Beloniella* innerhalb seiner Mollisioideae zur Gattung und erwähnte *Pyrenopeziza raphidospora* als einzige Art. Leider sind ihm dabei Fehler unterlaufen. Einmal schrieb er die Gattung Fries zu (*Beloniella* [Fr.]) und für die Art steht „M.“ (an Stelle von „B.“ = *Beloniella*) *raphidospora*. Später (Boudier 1907) führte er diese Art wieder unter *Belonium* an.

Rehm (1896) vertrat eine abweichende Auffassung über die Stellung dieses Pilzes, den er wahrscheinlich als einziger richtig kannte. Er wusste nun, dass dieser mit *Pyrenopeziza* nichts gemein hatte und die Umschreibung von *Beloniella* demnach nicht dem der Gattung zu Grunde liegenden Pilz entsprach. Er stellte *Pyrenopeziza raphidospora* zu *Odontotrema* Nyl.; die Frage nach der Berechtigung einer eigenen Gattung für diesen Pilz liess er allerdings noch offen. Aber er hielt auch an der Gattung *Beloniella* fest und stellte zu ihr Pilze, die seiner Meinung nach der Saccardo-Boudier'schen Gattungsumschreibung entsprachen. Bei diesen Arten befand sich auch *Pyrenopeziza vossii* = *Mollisia vossii*.

Später (Rehm 1912) begründete er für *Pyrenopeziza raphidospora* die neue Gattung *Odontotremella*. Inzwischen hatte auch Clements (1909) für diesen Pilz eine eigene Gattung, *Odontura*, aufgestellt. Es stehen demnach heute drei Gattungsnamen zur Verfügung, von denen wir, v. Höhnel (1917) folgend, *Beloniella* (Sacc.) Boud. die Priorität zuerkennen.

Die meisten von Rehm (1896, 1912) zu Unrecht als *Beloniella* eingereihten Pilze liessen sich in der Folge ohne Zwang in andere bestehende Gattungen, z. B. *Pyrenopeziza* Fuck., *Pseudopeziza* Fuck. und *Pirottaea* Sacc. einordnen. Einzig *Pyrenopeziza vossii* wich von derartigen Formen ab; für sie wurden denn auch in der Folge neue Gattungsnamen vorgeschlagen.

Leider fand es Rehm (1896, 1912) nicht notwendig, für *Beloniella* in seinem Sinne einen Gattungstypus zu bezeichnen. Der von v. Höhnel (1917) als Ersatz für *Beloniella* Rehm non Boud. eingeführte Gattungsname *Belonopeziza* war deshalb zunächst genau so wenig klar wie *Beloniella*; denn auch v. Höhnel bestimmte keine Typusart. Er schrieb lediglich: „Daher müssen auch die typischen *Beloniella*-Arten“ [d. h. mit Ausnahme der vorgängig besprochenen *Beloniella graminis* = *Belonium hystrix* (de Not.) v. Höhn.] „sowie die kahlen *Belonium*-Arten Saccardo's in eine eigene Gattung gestellt werden, die ich *Belonopeziza* nenne.“ Ein Jahr später allerdings (v. Höhnel 1918) fasste er ausdrücklich *Beloniella vossi* als Typus von *Beloniella* Rehm non Sacc. und damit stillschweigend auch als Typus von *Belonopeziza* auf; eine Bestätigung dieses Sachverhaltes erfolgte aber erst in einer einige Jahre nach seinem Ableben herausgegebenen Arbeit (v. Höhnel 1923). In der betreffenden Notiz äusserte er sich aber sehr unbestimmt über den Wert von *Belonopeziza*; er vermied es auch, die fällige Kombination „*Belonopeziza vossii*“ einzuführen, stellte diesen Pilz vielmehr zu *Dermatella* Karst., obschon er auf einige vom betreffenden Gattungstypus abweichende Eigentümlichkeiten hinwies. Immerhin liess er die Frage nach dessen Abtrennung von *Dermatella* und damit die Berechtigung einer eigenen Gattung offen. Und gleich lautete eine weitere nach seinem Tode herausgegebene Notiz über diesen Pilz (v. Höhnel 1927). *Belonopeziza* v. Höhn. kann deshalb nicht als gültiger Gattungsname anerkannt werden; es ist lediglich ein provisorischer Name im Sinne der Nomenklaturregeln.

Nannfeldt (1932) endlich anerkannte für Pilze vom Typus *Beloniella vossii* eine eigene Gattung, die er nun *Dibeloniella* nannte. Damit übergang er die vagen Ausführungen v. Höhnel's, und verwarf er auch den von Clements und Shear (1931) vorgeschlagenen Gattungsnamen *Dibelonis* aus nomenklatorischen Gründen. Wir schliessen uns Nannfeldt (1932) an und anerkennen *Dibeloniella* als Gattungsnamen.

Leider versäumte es Nannfeldt (1932) ebenfalls, die Gattung

zu umschreiben und in seinem Schlüssel der Mollisioideae-Gattungen wird *Dibeloniella* nur im Anhang und als zweifelhaft angeführt. Vor kurzem hat nun Dennis (1962) auf einen alten Namen von Starbäck (1895) zurückgreifend, für die beiden Arten *Niptera duplex* Starb. und *Belonidium parksii* Cash die neue Gattung *Nipterella* Starb. ex Dennis aufgestellt. Diese stimmt mit *Dibeloniella* weitgehend überein und kann nicht eindeutig von ihr getrennt werden. Und als weitere nahe verwandte Gattung ist auch *Patellariopsis* Dennis (1964) zu betrachten, deren Typusart länglich keulige, mehrfach septierte Ascosporen und angeschwollene, braune Paraphysenenden hat. Dadurch lässt sich *Patellariopsis* aber genügend von *Dibeloniella* unterscheiden.

Die beiden durch den Gattungsnamen *Beloniella* verknüpften Pilze und die auf ihnen begründeten Gattungen lassen sich demnach folgendermassen umschreiben:

Beloniella (Sacc.) Boud.

Bot. Centralbl. 18: 219 (1884) subgen.; Bull. Soc. Mycol. France 1: 119 (1885) gen.

Typus: *Beloniella raphidospora* (Rehm) Müller et Défago.

Synonyme: *Odontura* Clem. — Gen. of fungi p. 174 (1909).

Odontotremella Rehm — Ber. Bayr. Bot. Ges. 13: 166 (1912).

Die saprophytisch auf Holz wachsenden Pilze bilden mehr oder weniger eingesenkte, im Umriss rundliche, dunkle, zunächst völlig geschlossene, sich später von der Scheitelmittle aus lappig öffnende und die helle Fruchtschicht entblössende Apothecien. Das Excipulum ist meist nur lateral gut ausgebildet, basal fehlt es manchmal ganz. Es ist aus kleinen, dickwandigen, dunkel inkrustierten, marginal in parallelen Reihen angeordneten Zellen aufgebaut und manchmal aussen, besonders im Scheitel, von vorstehenden Zellen rauh. Nach innen schliesst sich eine gelatinöse Schicht von hellen, dickwandigen Zellen an, die gegen das Hymenium mehr und mehr in Reihen ausgerichtet sind und zuletzt in gegen die Fruchtschicht gerichtete Fasern auslaufen, oder in den über der Fruchtschicht befindlichen Partien in senkrecht verlaufenden Reihen angeordnet sind. Das Hypothecium ist hell und baut sich aus zartwandigen, kleinen, das Holz durchdringenden Zellen auf. Die keulig bauchigen, kurz gestielten Asci lassen sich mit Jod nicht blau färben. Sie enthalten mehr als acht, meist 16 bis 32 schmal spindelige, septierte Ascosporen und sind von fädigen Paraphysen umgeben.

1. *Beloniella raphidospora* (Rehm.) Müller et Défago comb. nov.

Synonyme: *Pyrenopeziza raphidospora* Rehm — 26. Ber. naturh. Ver. Augsburg, p. 75 (1881).

Belonium raphidosporum (Rehm) Sacc. — Bot. Centralbl. 18: 219 (1884).

Odontotrema raphidosporum (Rehm) Rehm — in Rabenhorst-Kryptogamenflora 1 (3): 207 (1896).

Odontura raphidospora (Rehm) Clem. — Genera of fungi, p. 174 (1909).

Odontotremella raphidospora (Rehm) Rehm — Ber. Bayr. Bot. Ges. 13: 166 (1912).

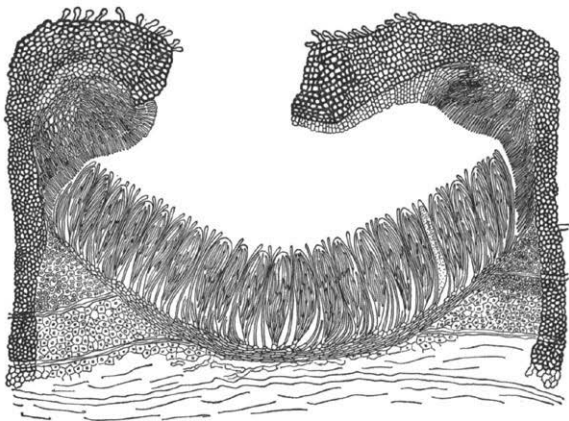


Abbildung 1. Schnitt durch ein Apothecium von *Beloniella raphidospora*. Vergr. 250 \times .

Matrix: altes Holz von *Pinus cembra* L. (Alpen).

Exsiccate: Rehm, Ascomyceten Nr. 298 (sub *Leptorhaphis pyrenopezizoides* Rehm).

Die Beschreibung der Art deckt sich mit der der Gattung. Die Apothecien sind im Durchmesser 400—600 μ , dem Holz fast vollständig eingesenkt und ragen nur zuletzt etwas heraus. Sie öffnen sich von der Scheitelmittle aus, wobei sich die Peridienränder mehr oder weniger wulstig über die Fruchtschicht biegen. Die Asci messen 55—70 \times 9—15 μ und enthalten 16—32, möglicherweise auch ab und zu mehr, schmal spindelförmige, oft gebogene und hie und da auch S-förmige, in der Mitte septierte, hyaline, 20—24 \times 1,5—2 μ grosse Ascosporen.

Fund: auf altem Holz von *Pinus cembra* L. — Schweiz, Kt. Wallis, Aletsch-reservat bei Brig, alter Belalpweg, 13. 6. 1963, leg. E. Müller.

Soweit sich aus der Literatur entnehmen lässt, ist die Kombination „*Beloniella raphidospora*“ nie expressis verbis aufgestellt worden. Ein-

zig Rehm 1896) gibt die Kombination als Synonym an und schreibt sie Saccardo zu, was aber nicht stimmen kann, da Saccardo (1884, 1889) also beide Male, anlässlich derer er auf den Pilz zu sprechen kommt, den Namen *Belonium raphidospora* verwendet.

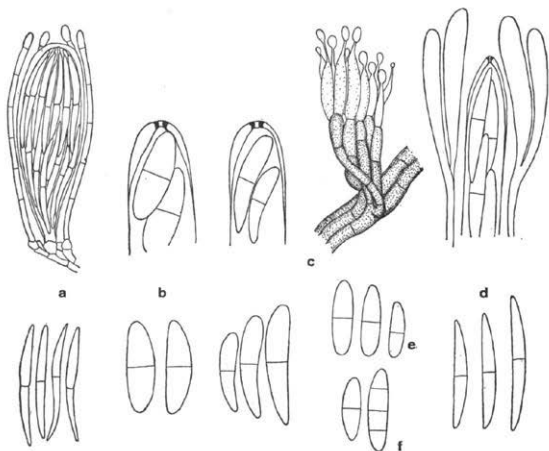


Abbildung 2. a) *Beloniella raphidospora*, Ascus und Ascosporen (1000 \times); b) *Dibeloniella eriophori*, Ascusspitze und Ascosporen (1000 \times); c) *Dibeloniella raineri*, Ascusspitze, Ascosporen und Konidienform (1000 \times); d) *Dibeloniella citrinella*, Ascusspitze mit Paraphysenenden und Ascosporen (1000 \times); e) Ascosporen von *Dibeloniella duplex*. Vergr. 1000 \times ; f) Ascosporen von *Dibeloniella parksii*, Vergr. 1000 \times .

Wie unsere Beschreibung und unsere Abbildung zeigen, kann es sich bei *Beloniella raphidospora* nicht um einen Vertreter der Dermateaceae handeln. Die Auffassung v. Höhnels (1918), wonach *Beloniella* zu den Phacidiales gehöre, ist ebenfalls zu verwerfen, obschon rein äusserlich eine Ähnlichkeit nicht zu verkennen ist. Die Öffnung der Apothecien weicht aber von der typischer Phacidiales ab und weist die Gattung zu den Helotiales. Am nächsten steht, wie dies Rehm (1896) vertreten hat, *Odontotrema* Nyl. Und für diese Gattung zog Nannfeldt (1932) eine eigene Familie der Helotiales in Erwägung.

Wir sind auch Rehm's (1896) Bemerkung nachgegangen, wonach der Pilz der Flechtengattung *Leptorhaphis* Koerb. nahe komme. Ähnlich

wie bei den Phacidiales ist auch dabei die Ähnlichkeit rein äusserlich; denn nach Swinscow (1965) und eigenen Untersuchungen handelt es sich bei *Leptorhaphis epidermidis* (Ach.) Th. Fries, dem Gattungstypus, um einen bitunicaten Pilz. Richtig ist hingegen, dass *Beloniella raphidospora* mit Algen vergesellschaftet ist. Herr Prof. D. J. Poelt (Berlin) war so freundlich, den Pilz daraufhin zu untersuchen. Nach seinem Befund scheint allerdings keine enge Beziehung zwischen Pilz und Algenzellen zu bestehen und *Beloniella raphidospora* kann kaum als Flechte betrachtet werden.

Dibeloniella Nannfeldt.

Nov. Acta Reg. Soc. Scient. Upsal. ser. IV, 8: 107 (1932).

Typus: *Dibeloniella raineri* (de Not.) Nannf.

Synonyme: *Beloniella* Rehm non (Saccardo) Boudier — ap. Rabenhorst's Kryptogamenflora 1 (3): 638 (1896).

Belonopeziza v. Höhn. — Ann. Mycol. 15: 343 (1917) (provisorischer Name).

Dibelonis Clem. (1931) non Clem. (1909) — ap. Clements and Shear, Genera of fungi, p. 324 (1931).

Nipterella Starb. ex Dennis — Persoonia 2: 189 (1962).

Die dem Substrat aufsitzenden oder im Substrat fussförmig verankerten Apothecien sind im Umriss rundlich und öffnen sich von der Scheitelmittle aus. Das meist deutlich entwickelte Hypothecium besteht aus feinen, hyalinen, dicht verwobenen, von der Mitte aus nach aussen verlaufenden Hyphen, welche in die ebenfalls nach aussen gerichteten Zellreihen des Excipulums übergehen. Dieses ist aus rundlichen, zuweilen auch keuligen oder prismatischen, ziemlich dünnwandigen, braunen Zellen aufgebaut und an seiner Aussenfläche oft durch vorstehende Zellen rauh. Die länglich keuligen, verhältnismässig grossen Asci besitzen einen sich teilweise blau färbenden (amyloiden) Apikalapparat und enthalten acht hyaline, zwei- bis mehrzellige Ascosporen. Die manchmal verzweigten Paraphysen sind fädig und bleibend hyalin.

Wir vereinigen unter dem Gattungsnamen *Dibeloniella* eine kleine Zahl von Discomyceten mit rundlichen Apothecien, deren fibrilläres Hypothecium aus nach aussen gerichteten Hyphen besteht, die im Bereich des Excipulums in dessen Zellreihen übergehen. Meist sind die Apothecien fussförmig im Substrat verankert.

Während Nannfeldt (1932) *Dibeloniella* in die Familie der Dermateaceen stellte, diskutierte Dennis (1962) die Möglichkeit der Zugehörigkeit von *Nipterella* zu den Helotiaceen und zwar zu den Encoeloideen. Je nach dem Gewicht, das man den einzelnen Merkmalen zumisst, kann die Gattung tatsächlich verschieden interpretiert werden; wir möchten uns hier aber Nannfeldt (1932) anschliessen und den Pilz als Dermateaceae betrachten.

1. *Dibeloniella raineri* (de Not.) Nannf. — Nova Acta Soc. Scient. Upsal. ser. IV, 8: 107 (1932).

Synonyme: *Cenangium raineri* de Not. — Memm. R. Accad. Sc. Torino ser. II, 8: 61 (1841).

Niptera raineri (de Not.) de Not. — Comment. crittog. ital. 1: 375 (1863).

Dermatella raineri (de Not.) v. Höhn. — Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. Abt. 1, 132: 108 (1923).

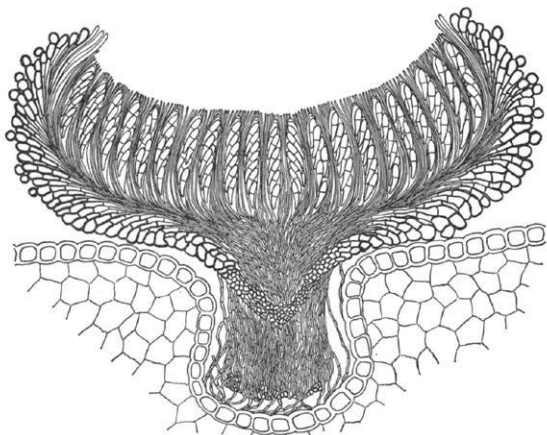


Abbildung 3. Schnitt durch ein Apothecium von *Dibeloniella raineri*.
Vergr. 250 \times .

Mollisia vossii Rehm apud Voss. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien 34: 13 (1884).

Pyrenopeziza vossii (Rehm) Rehm — Hedwigia 23: 52 (1884).

Niptera vossii (Rehm) Sacc. — Syll. Fung. 8: 481 (1889).

Beloniella vossii (Rehm) Rehm — Rabenhorst's Krypt. Fl. 1 (3), 638 (1896).

Dermatella vossii (Rehm) v. Höhn. — Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. Abt. 1, 132: 107 (1923).

Dibelonis vossii Clem. et Shear — Genera of fungi, p. 324 (1931).

Matrix: abgestorbene Zweige von *Cytisus radiatus* (L.) Mert. et Koch (Ost- und Südalpen).

Die rundlichen, 300—1500 μ grossen Apothecien stehen oberflächlich, sind aber mit einem zentralen Fuss dem Substrat eingesenkt. Sie

öffnen sich von der Mitte aus und entblößen die helle Fruchtschicht. Das Excipulum ist braun, 30—40 μ dick und aus rundlichen, oft auch etwas gestreckten, nicht sehr derbwandigen, in schräg nach aussen gerichteten Reihen geordneten Zellen aufgebaut. Aussen ist es oft von vorstehenden Zellen rauh und im basalen Teil wird es allmählich dünner, aus kleineren Zellen aufgebaut und setzt sich dann in einer den hellen Stiel durchdringenden, bräunlichen Schicht fort. Der in Längsrillen der Zweige verankerte Stiel selber ist aus senkrecht verlaufenden, hellen, zartwandigen Hyphen aufgebaut, die nach oben allmählich divergieren und im Hypothecium nach aussen verlaufen, um zuletzt in die Zellreihen des Excipulums überzugehen. Die parallel nebeneinanderstehenden Asci sind zylindrisch keulig, zartwandig und schliessen im Scheitel einen sich mit Jod färbenden Apikalapparat ein. Sie messen 70—85 \times 10—12 μ und enthalten je acht keulige, in der Mitte septierte, 18—25 \times 5—6 μ grosse, hyaline Ascosporen. Die Paraphysen sind fädig.

Funde: Italien, Judikarische Alpen, Aufstieg zum Piz Tombea, 25. 6. 1963 — Passi di Tremalzo, Südseite ca. 1500 m s m, 28. 6. 1963 — Val dei Conzei, 29. 6. 1963, alle leg. R. Hütter, F. Humm und E. Müller.

In Reinkultur wächst *Dibeloniella raineri* mit einem anfänglich fast weissen, sich aber bald dunkel verfärbenden Thallus. Häufig drehen sich einige der braunen Hyphen zu seilartigen Strängen zusammen. An diesen bilden sich kurze, braune Seitenzweige, welche Büschel von Konidienträgern mit hyalinen, an der Basis oft etwas verdickten, 5—10 \times 2—3 μ grossen Phialiden tragen. An diesen werden einzeln kugelige, manchmal auch breit ellipsoidische, hyaline, 2—3 μ grosse Konidien abgeschnürt (vgl. Abb. 2 c).

Derartige Konidienformen wurden schon von Le Gal und Mangnot (1956, 1961) und Hütter (1958) bei einigen Arten von *Mollisia* und *Pyrenopeziza* festgestellt und der Imperfektengattung *Phialophora* Medlar zugeordnet.

Neben *Dibeloniella raineri* haben wir noch einige weitere Discomyceten untersuchen können, die unserer Ansicht nach gattungsgleich mit dieser Art sein müssen; sie seien nachfolgend ebenfalls kurz angeführt:

2. *Dibeloniella eriophori* (Kirchn.) Müller et Défago comb. nov.

Synonyme: *Peziza eriophori* Kirchn. — Lotos 6: 86 (1885).

Mollisia eriophori (Kirchn.) Rehm — Rabenhorst's Krypt.-Fl. 1 (3): 547 (1896).

Niptera eriophori (Kirchn.) Rehm — Ber. Bayr. Bot. Ges. 14: 103 (1914).

Matrix: Dürre Halme und Blätter von Cyperaceen (*Eriophorum*, *Carex*) sowie Juncaceen (Nord- und Mitteleuropa, Arktis),

Die oberflächlichen, rundlichen, 300—600 μ grossen, braunen Apothecien sind am Grunde in einen ziemlich dicken, dem Substrat einge-

senkten Stiel zusammengezogen, manchmal wachsen sie aber auch nur in den Blattrillen. Das 30—50 μ dicke Excipulum ist aus nach aussen gerichteten Reihen von prismatischen bis keuligen, ziemlich dickwandigen, braunen, 6—12 μ grossen Zellen aufgebaut und an der Aussenfläche oft rau. Der Stielteil besteht aussen aus rundlichen, bräunlichen, 6—10 μ grossen Zellen, innen aus länglichen, dünnwandigen und hyalinen

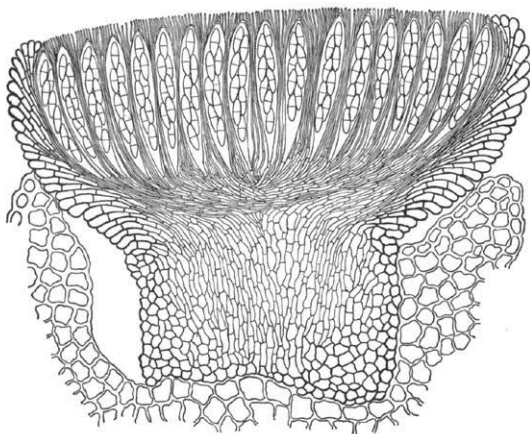


Abbildung 4. *Dibeloniella eriophori*. Schnitt durch ein Apothecium.
Vergr 250 \times .

Zellen, welche in die nach aussen divergierenden hyphigen Zellen des Hypotheciums übergehen. Diese selber sind wiederum mit den Excipulumzellreihen verbunden.

Die parallel nebeneinanderstehenden, 90—120 \times 12—15 μ grossen, länglich keuligen Asci schliessen im Scheitel einen sich mit Jod blau färbenden Apikalapparat ein und enthalten je acht länglich ellipsoidische, 15—20 \times 5—6 μ grosse, meist einmal in der Mitte septierte, zuweilen aber auch noch mit weiteren Quersepten versehene, hyaline Ascosporen. Die sie überragenden Paraphysen sind fädig und hyalin.

Funde: *Eriophorum angustifolium* Honck. — Schweiz: Kt. Bern: Grimselstrasse, Kunzentännlen, 2. 8. 1965, leg. E. Müller; Kt. Wallis, Aletschreservat bei Brig, Längmoos, 8. 9. 1962, und Belalpweg, 3. 8. 1964, leg. E. Müller; Grönland: Julianhaab, 2. 8. 1965, leg. G. Défago u. F. Casagrande.

Eriophorum scheuchzeri Hoppe — Grönland: Julianhaab, 2. 8. 1965, leg. G. Défago u. F. Casagrande.

Carex fusca All. Schweiz: Kt. Wallis, Aletschreservat bei Brig, Moosfluh, 21. 7. 1964, leg. E. Müller; Val d'Hérens, Satarme, 28. 8. 1964, leg. G. Défago.

Trichophorum caespitosum (L.) Hartman — Grönland; Julianhaab, 2. 8. 1965, leg. G. Défago u. F. Casagrande.

Juncus filiformis L. Grönland: Julianhaab, 2. 8. 1965, leg. G. Défago u. F. Casagrande.

Von *Dibeloniella eriophori* standen uns auch einige Kulturstämme zur Verfügung, in denen sich reife Apothecien entwickelten. Diese stimmten morphologisch gut mit denen auf den natürlichen Substraten überein. Eine Nebenfruchtform konnten wir hingegen nie beobachten. Die jungen Thalli sind hell und scheiden ein rosarotes Pigment aus; später verfärben sie sich mehr und mehr dunkel und das Pigment, das sich in Form stäbchenförmiger Kristalle im Nährboden abgelagert, wird rotbraun.

Als *Belonopeziza advena* (Karst.) Nannf. hat Nannfeldt (1928) einen auf *Eriophorum angustifolium* Honck. (= *Eriophorum polystachyum* L.) wachsenden Discomyceten aus der Arktis erwähnt. Die Untersuchung der Nannfeldt'schen Kollektion ergab, dass dieser Pilz wohl mit dem Originalmaterial von *Mollisia advena* Karst. übereinstimmt, nicht aber mit unserem Pilz. So haben die Apothecien ein ganz anders aufgebautes Excipulum, das sich aus Hyphen zusammensetzende Hypothecium fehlt, die Asci lassen sich durch Jod nicht blau anfärben und die Ascosporen sind weniger breit als bei *Dibeloniella eriophori*. Es ist uns vorderhand nicht möglich, für diesen Pilz einen überzeugenden Gattungsnamen zu finden; sicher kann es sich nicht um eine *Dibeloniella* handeln. Nannfeldt (1932) ist auch bei der Einführung von *Dibeloniella* nicht mehr auf diese Art eingetreten.

3. *Dibeloniella citrinella* (Rehm) Müller et Défago comb. nov.

Synonyme: *Niptera citrinella* Rehm — Ber. Naturh. Ver. Augsburg 25: 66 (1881).

Helotiella citrinella (Rehm) Sacc. — Syll. Fung. 8: 475 (1889).

Pezicula citrinella (Rehm) Rehm — Ber. Bayr. Bot. Ges. 13: 199 (1912).

Dermea fusispora Ell. et Everh. — Proc. Acad. Sci. Philad. 1893, p. 148 (vgl. Groves 1946, 1965).

Godronia fusispora (Ell. et Everh.) Seaver — Mycologia 37: 342 (1945) (vgl. Groves 1946, 1965).

Dermea rosella Rehm — Rabenhorst's Krypt. Fl. 1 (3): 257 (1896).

Pezicula rosella (Rehm) Rehm — Ber. Bayr. Bot. Ges. 13: 199 (1912).

Matrix: Holz verschiedener Bäume, z. B. *Alnus*, *Quercus* (Europa, Nordamerika).

Die von Rehm (1896) für seine *Niptera citrinella* verfasste Beschreibung ist gut und kann nur durch wenige Angaben ergänzt werden. So ist auch bei dieser Art das Excipulum aus schräg nach aussen gerichteten Reihen von prismatischen bis keuligen Zellen aufgebaut und das Hypothecium setzt sich aus einem Geflecht von hyalinen, nach aussen gerichteten Hyphen zusammen. Die Asci messen $90-110 \times 8-9 \mu$; sie enthalten lang spindelförmige, oft gebogene, in der Mitte septierte $18-25 \times 2,5-3 \mu$ grosse, hyaline Ascosporen. Die Paraphysen sind ebenfalls verzweigt und oben oft keulig verdickt.

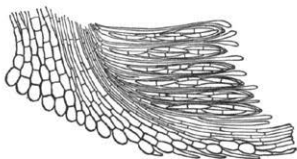


Abbildung 5. Schnitt durch die Randpartie von *Dibeloniella citrinella*.
Vergr. $250 \times$.

Fund: Holz von *Alnus viridis* (Chaix) DC. Kt. Wallis, Aletschreservat, Gersternwald, 21. 9. 1965, leg. E. Müller u. F. Casagrande.

Im Anhang zur Beschreibung von *Dermea rosella* Rehm (Rehm 1896, p. 257) bemerkte der Autor, dass der Pilz nicht in allen Teilen zu *Dermea* (*Dermatea*) passe, doch fand er keine bessere Gattung für den Pilz. Die Synonymie mit *Dermea fusispora* und *Niptera citrinella* geht auf Groves (1946, 1965) zurück.

4. *Dibeloniella duplex* (Starbäck) Müller et Défago comb. nov.

Synonyme: *Niptera duplex* Starbäck — Bihang svensk Vet. Akad. Handl. (Afd 3) 21 (5): 27 (1895).

Nipterella parksii (Sash) Dennis — Persoonia 2: 189 (1962).

Matrix: Holz von *Juniperus* (Nordeuropa).

5. *Dibeloniella parksii* (Cash) Müller et Défago comb. nov.

Synonyme: *Belonidium parksii* Cash — Mycologia 28: 248 (1936).

Nipterella parksii (Sash) Dennis — Persoonia 2: 189 (1962).

Matrix: Dürre Zweige verschiedener Bäume und Sträucher wie *Vaccinium*, *Rhamnus*, *Garrya*, *Physocarpus*, *Castanopsis* (Nordamerika).

Die beiden letzteren Arten sind von Dennis (1962) mit guten Zeichnungen abgebildet worden, ebenso gibt dieser Autor die wichtigsten Masse an.

Es ist uns Verpflichtung, Herrn Dr. R. W. G. Dennis (Kew) für seine wertvollen Hinweise herzlich zu danken.

Literatur:

- Boudier, E. 1885. Nouvelle classification naturelle des discomycètes charnus. Bull. Soc. France 1: 91—120.
- 1907. Histoire et Classification des Discomycètes d'Europe. Paris, Libr. Paul Klincksiek, 221 S.
- Clements, F. E. 1909. The genera of fungi. Minneapolis, The H. W. Wilson Co. 227 S.
- und Shear, C. L. 1931. The genera of fungi. New York, The H. W. Wilson Co. 496 S.
- Dennis, R. W. G. 1962. A reassessment of *Belonidium* Mont. et Dur. Persoonia 2: 171—191.
- 1964. The fungi of the Isle of Rhum. Kew Bulletin 19: 77—127.
- Le Gal, M. et Mangenot, F. 1956. Contribution à l'étude des Mollisioïdées I. Revue de Mycologie 21: 3—23.
- — II. Revue de Mycologie 26: 263—331.
- Groves, J. W. 1946. North American species of *Dermea*. Mycologia 38: 351—431.
- 1965. The genus *Godronia*. Canad. J. Bot. 43: 1195—1276.
- v. Höhnell, F. 1917. Mycologische Fragmente Nr. 120—190. Ann. Mycol. 15: 293—383.
- 1918. Fragmente zur Mykologie. Nr. 1075. Sitzber. K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturh. Kl. 1. Abt. 127: 367—370.
- 1923. Fragmente zur Mykologie Nr. 1222. Sitzber. K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 1. Abt. 132: 106—108.
- 1927. Über die Gattung *Niptera* Fr. Mitt. a. d. Bot. Inst. Techn. Hochschule Wien 4: 38—41.
- Hütter, R. 1958. Untersuchungen über die Gattung *Pyrenopeziza* Fuck. Phytopath. Z. 33: 1—54.
- v. Keissler, K. 1908. Über *Beloniella vossii* Rehm. Ann. Mycol. 6: 551—552.
- Nannfeldt, J. A. 1928. Contributions to the mycoflora of Sweden. Svensk Bot. Tidskr. 22: 115—139.
- 1932. Studien über die Morphologie und Systematik der nicht-lichenisierten inoperculaten Discomyceten. Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal. ser. IV, 8 (2): 1—368.
- Rehm, H. 1896. Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. III. Abt.: Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten. Rabenhorst's Kryptogamenflora 1 (3): 1—1275.
- 1912. Zur Kenntnis der Discomyceten Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs und der Schweiz, II. Ber. Bayr. Bot. Ges. 13: 102—206.
- 1914. III. l. c. 14: 85—108.
- Saccardo, P. A. 1884. Conspectus generum Discomycetum hucusque cognitorum. Bot. Centralblatt 18: 213—220, 247—256.
- 1889. Sylloge Fungorum 8: 1—1143.
- Starbäck, K. 1895. Discomyceten-Studien. Bih. K. Svensk Vet. Akad. Handl. (Afd. 3) 21 (5): 1—42.

Mitteilung über die Micromyceten aus der S. R. Rumänien.

Von Prof. C. Sandu-Ville, Asisten Mititiuc M. und
Viorica Iacob.

(Aus dem phytopathologischen Laboratorium des Landw. Institutes
in Jași, S. R. Rumänien).

In der vorliegenden Mitteilung sind 11 Micromycetenarten aus Rumänien behandelt von denen 4 Arten erstmalig für diese Pilzgruppe erwähnt werden. Für diese ist eine lateinische Beschreibung gegeben worden. Die restlichen 7 Arten sind für Rumänien erstmalig zitiert.

Die von uns angeführten Arten gehören der Klasse der Ascomyceten und der Fungi imperfecti an. Eine zu den Fungi imperfecti gehörige, in unserem Land auf Blättern von *Galinsoga parviflora* parasitierende Art, nämlich *Ascochyta petrakii* widmen wir dem berühmten Mykologen F. Petrak anlässlich der Erfüllung seines 80. Lebensjahres, zur Ehrung des Wissenschaftlers, der sein ganzes Leben dem Studium der Pilze gewidmet hat.

Unsere Arbeit stellt gleichzeitig einen unserer Beiträge zum Studium der Micromyceten Rumäniens dar.

Das in der Arbeit verwendete Material befindet sich im Pilzherbarium des agronomischen Institutes Jassy und im Pilzherbarium der Universität Jassy.

1 *Cucurbitaria salicina* Fuck., Symb. myc. 173 (1869); Sacc., Syll. Fung. II. 320 (1883); Winter in Rabenh., Kr. Fl. Deutschl. II. 327 (1887); Migula, Kr. Fl. Deutschl. Pilze III. 3/1.212 (1913); Oudem., Enum. Syst. Fung. 11.123 (1920).

Auf trockenen Zweigen von *Salix capraea* L., bei Todirești, Bez. Negrești, 16. VII. 1965. Asci zylindrisch, kurzgestielt: $130-150 \times 10-12 \mu$; Sporen zuerst farblos, dann braun, mit 4-6 Querwänden und 1-3 Längswänden, in der Mitte eingeschnürt, an der Basis abgerundet, am Ende fast zugespitzt, $15-22 \times 9-10 \mu$.

2. *Leptospora spermoides* (Hoffm.) Fuck., Symb. myc. 143 (1869); Winter in Rabenh., Kr. Fl. Deutschl. II.214 (1887); Migula, Kr. Fl. Deutschl. Pilze III.3/1.149, tab. XXXIII. fig. 9-11 (1913).

Syn.: *Sphaeria spermoides* Hoffm., Veg. Crypt. II.12, tab. III. fig. 3 (1790).

Sphaeria granum Flora dan. tab. 1311, fig. 1 (1761—1871).

Hypozydon miliaceum Bull., Champ. Fr. Tab. 444, fig. 3 (1791—1798).

Sphaeria globularis Batsch, Elenchus Cont. I. fig. 180 (1873).

Lasiosphaeria spermoides (Hoff.) Ces. et de Not., Schema Sfer. 55 (1863); Sacc., Syll., Fung. II. 98 (1883); Oudem., Enum. Syst. Fung. II. 431 (1920).

Auf entrindeten Stämmen von *Fagus silvatica* L., bei Pingărați, P. Neamț, 7. III. 1961 (Leg. M. Tomă). Asci verlängert-zylindrisch, hie und da fast spindelförmig, langgestielt: $110-150 \times 8-10 \mu$; Sporen zylindrisch, an beiden Enden abgerundet, leicht gekrümmt, in der Mitte mit einer Querwand, zweireihig: $18-24 \times 3-4.5 \mu$.

3. *Leptosphaeria agnita* (Desm.) Ces. et de Not., Schema Sfer. 236 (1863); Sacc., Syll., Fung. II. 40 (1883); Winter in Rabenh., Kr. Fl. Deutschl. II. 480 (1887); Migula, Kr. Fl. Deutschl. Pilze III. 3/1. 374 (1913); Munk, Danish Pyrenomycetes, 352, fig. 140 c (1957).

Auf trockenen Zweigen von *Betonica officinalis* L., bei Ponoare, Bez. Suceava, 2. VII. 1965. Die Fruchtkörper: $120-300 \mu$ im Durchmesser; Asci keulig-spindelförmig, an der Basis verjüngt und kurzgestielt: $70-100 \times 9 \mu$; Sporen spindelförmig, gekrümmt, mit 6—8 Zellen, an meisten mit 6 Zellen, die vierte Zelle breiter: $27-30 \times 4,5-6 \mu$.

In unserem Material sind die Asci und besonders die Sporen kleiner als in der Diagnose.

4. *Phylosticta salviae* Sandu-Ville und Mititiuc, nov. sp.

Maculis primo rufo-brunneis, isolatis, plus minusve circularibus, dein centro pallide brunneis et linea lata rufo-brunea circumdatis, hinc inde confluentibus et irregularibus, 3—6 mm diametro, centro lacerantibus. Pycnidiis epiphyllis, contextu tenui sed circum porum crassiore et fusciore, $90-120 \mu$ diametro, poro $12-18 \mu$ lato apertis. Sporidiis diu agglutinatis, cylindraceis, rectis vel rarius leniter curvatis, utrinque rotundatis, hinc inde medio leniter constrictis, $3,5-5 \times 2,5-3 \mu$. Sporophoris non visis. Hab. in foliis vivis *Salviae nutantis*, prope Boscanci, distr. Suceava, ubi 3. VII. 1965, Mititiuc legit.

5. *Phoma camelinae* Sandu-Ville et Mititiuc, nov. sp.

Maculis nullis. Pycnidiis in caulibus dispersis, in cortice immersis, sphaericis, lenticularibus depressis, conextu sat crasso, fusco-brunneo, plurimis isolatis, rarius collabescentibus, $200-250 \mu$ diametro, poro $60-75 \mu$ lato apertis. Sporidiis in cirrhis agglutinatis, cylindraceis, elongatis, utrinque rotundatis, biguttulatis, $6-9 \times 3-4 \mu$.

Hab. in caulibus emortuis *Camelinae alyssi* (Mill.) Then., prope Bosanci distr. Suceava, ubi 11. IX. 1965 Mititiuc legit.

6. *Ascochyta petrakii* Sandu-Ville et Mititiuc, nov. sp.

Maculis isolatis, raro confluentibus, circa 2—4 mm diametro, circularibus vel rarius irregulariter ellipticis, primo fusco-brunneis nigrescentibus, dein centro pallide-brunneis et linea lata fusco-brunnea circumdatis. Pycnidiis epiphyllis, sphaericis, depressis, contextu tenui brunneo-pallidior, poro ca. 30 μ lato apertis: 90—100 μ diametro. Sporidiis cylindraceutis, rectis vel hinc inde curvatis, utrinque rotundatis, transverse septatis, cellulis inaequalibus, non constrictis, 6—9 \times 3—4,5 μ plurimis 7,5—9 \times 4 μ , hyalinis.

Hab. in foliis vivis *Galinsogae parviflorae*, prope Frumoasa, distr. Suceava ubi 10. IX. 1965 Mititiuc legit.

In honorem F. Petrak dicamus.

7. *Coniothyrium ononidis* (Allesch.) Petr. ap. Petr. et Syd. in Fedde, Rep. Beiheft 42, p. 384 (1927). Syn. *C. olivaceum* Bon. var. *ononidis* Allesch. in Ber. Bayer. Bot. Ges. V. 18 (1897).

Dieser Pilz ist mit dem von Allescher l. c. beschriebenen *C. olivaceum* Bon. var. *C. ononidis* Allesch. zweifellos identisch. *C. olivaceum* sens. auct. ist aber, wie Petrak und Sydow l. c. p. 370 ausführlich dargelegt haben eine Sammelspezies, die aufgeteilt werden muss. Allescher's Varietät ist vom Typus des *C. olivaceum* Bon. ganz verschieden und muss deshalb als Art aufgefasst werden.

Auf trockenen Zweigen von *Ononis spinosa* L., bei Panoare, distr. Suceava, 11. IV. 1965. Pyknidien 100—160 μ im Durchmesser; die Sporen erscheinen in Masse gold-gelblich, einzeln hyalin; sie sind zylindrisch an beiden Enden abgerundet, 4,5—7,5 \times 2—3 μ .

Cytoplacosphaeria rimosa (Oud.) Petr. in Annal. Mycol. XVII. 79 (1919—20). — Syn. *Placosphaeria rimosa* Oud. in Ned. Kr. Arch. 2. ser. 491 (1885), Sacc. Syll. Fung. X. 237 (1892).

Placosphaeria Sacc. ist eine Mischgattung, was schon v. Höhnelt erkannt und in Hedw. 60, 191—194 (1918) besprochen hat. Die Typusart *P. sedi* Sacc. gehört zu *Eusyachora sedi* Fuck. Deshalb dürfen zu *Placosphaeria* nur Nebenformen typischer *Euryachora*-Arten gestellt werden. *P. rimosa* Oud. ist davon ganz verschieden und wurde deshalb als Typus der Gattung *Cytoplacosphaeria* l. c. ausführlich beschrieben.

Auf trockenen Halmen von *Phragmites communis* Trin., bei Panoare, Distr. Suceava, 24. VI. 1966. Schwarze Stromata, anfangs bedeckt, dann oberflächlich, frei, 1,5—3 mm. Länge und 0,5—1,5 mm. Breite, durch einige Säulen in 2—3 Kammern geteilt; die Sporen sind

zylindrisch leicht gekrümmt, einzellig, $10-15 \times 3-4 \mu$, die Mehrzahl $12 \times 4 \mu$.

9. *Rhabdospora anthemidis* Sandu-Ville et Mititiuc, nov. sp.
nov. sp.

Pycnidiis inter nervos dispersis, sphaericis, dorso-ventraliter et lateraliter compressis, fusco-brunneis, isolatis, hinc inde collabescentibus, cca. $60-110 \mu$, plurimus $75-90 \mu$ diametro, poro $10-12 \mu$ lato apertis. Sporidiis filamentosis, arcuatis, utrinque acutiusculis, intus granulosis, hyalinis: $15-20 \times 1.5 \mu$.

Hab. in caulibus ramulisque emortuis *Anthemidis tinctoriae* prope Ponoare, distr. Suceava ubi 1965 Mititiuc legit.

10. *Rhabdospora betonicae* Sacc. et Briard, Rev. Myc. 211 (1885); Sacc., Syll. Fung. X. 392 (1892); Allesch. in Rabenh. Kr. Fl. Deutschl. VI. 893 (1901); Migula. Kr. Fl. Deutschl. Pilze III. 4/1. 444 (1921).

var.: *prunellae* Bres. in Ver. k. zool.-bot. Ges. Wien, LX. 318 (1910); Sacc., Syll. Fung. XXII. 1129 (1913); Migula, l. c.; Oudem., Enum. Syst. Fung. IV. 558 (1923).

Auf gestorbenen Stengeln von *Prunella vulgaris* L., bei Ponoare, Bez. Suceava, 2. VII. 1965. Pyknidien niedergedrückt-kugelig: $150-350 \mu$ im Durchmesser; die Sporen gerade, fadenförmig, an beiden Enden verschmälert: $27-32 \times 1-1.5 \mu$.

11. *Tubercularia evonymi* Roum. in Fungi Gall. no. 55 (1879); Sacc., Syll. Fung. IV. 641 (1886); Lindau in Rabenh., Kr. Fl. Deutschl. IX. 437 (1910); Migula, Kr. Fl. Deutschl. Pilze III. 4/2. 476 (1934); Oudem., Enum. Syst. Fung. III, 1141 (1921).

Am Kork grössere Zweige von *Evonymus* sp. bei Pingărați, Bez. P. Neamț, 10. VI. 1961 (leg. M. T o m a); Konidien zylindrisch, leicht verkrümmt, $4.5-6 \times 1.5 \mu$.

Andreánszkya vértésensis nov. gen. et nov. spec.

By S. Tóth.

Botanical Department of the Natural History Museum Budapest, Hungary.

With one Textfig.

Andreánszkya Tóth nov. gen.

Perithecia singularia, astromatica, atra, erumpentia, plus-minus pyriformia, asci pedicellati, sporae aseptatae, mature fuscae, fusoideae vel elongato-fusoideae, pro ratione magnae, subtus appendice primaria valde reducta, infra apicem superiorem poris 4 germinationis, apicibus ambobus 1—1 appendice hyalina sicut appendicibus secundariis instructae.

Proximum generi *Pleurae* Fr., sed genus hoc novum propter magnitudinem sporarum et imprimis poros 4 germinationis earum ab eo bene distinctum.

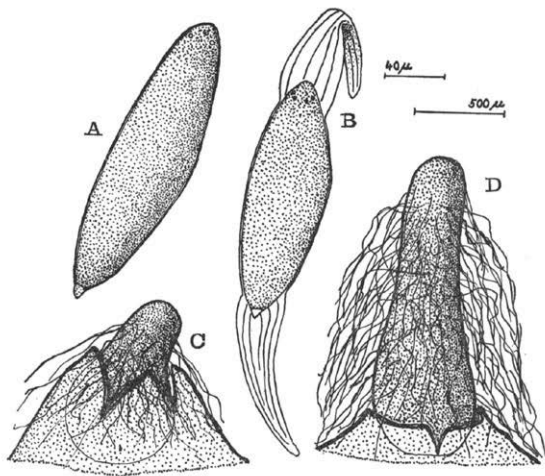
Genus hoc novum nominavi in honorem G á b o r A n d r e á n s z k y, professoris „scientiae amabilis“, magistri mei.

Andreánszkya vértésensis Tóth nov. spec.

Perithecia singularia, astromatica, atra, mature coriacea, pyriformia, erumpentia, 1100—2000 μ alta, 630—700 μ lata; ostiolum plus-minus cylindraceum, 350—400 μ crassum, usque ad unam tertiam partem, vel paene ad dimidium altitudinis totius perithecii altum, apice pertusum. Perithecium totum indumento laxo hypharum brunnearum, non vel rarissime ramosarum, cca. 1,8—2,3 μ crassarum circumdatum. Asci fusoidei vel fusoideo-clavati, cca. 460 \times 140 μ , breviter pedicellati, octospori, maturitate mox diffuentes. Sporae in ascis biseriatae, immature flavae, deinde brunneae, ad ultimum brunneo-fuscae, opacae, immo nigrae, 140—200 \times 55—70 μ , plus-minus fusoideae vel fusoideo-elongatae, subtus appendice primaria valde reducta sicut apiculo conico colore dilutiore cca. 9 μ longo, infra apicem superiorem poris 4 germinationis cca. 4,5 μ diam., apicibus ambobus sporarum 1—1 appendice secundaria sporae longitudine aequali, hyalina, longitudinaliter striata, plus-minus elongate trianguliformi (Fig. 1).

Hab: in fimo. — 4806. In fimo cervino. In monte „Somlyós“ montium „Vértés hegység“, pr. pag. Csákvár, Hungaria 22. X. 1963. leg.: S. Tóth Typus in Herbario Musei Historiae Naturalis Hungarici, Budapest, Hungaria.

Perithecia more or less pyriform, more or less immersed in substrate, when mature coriaceous, dark-coloured, 1100—2000 μ high, 630—700 μ wide. More or less cylindrical ostiolum well developed, as long as one-third to one-half of entire perithecial length; width 350—400 μ . Entire perithecium or its portion towering above the substrate covered by lax web of brown, septate, about 1,8—2,3 μ thick, not or rarely



ramifying hyphae. Asci fusiform or fusoideo-clavate, 8-spored, about $460 \times 140 \mu$, pedicel short, disappearing short after maturation of spores. Spores in asci biseriate, initially yellow, tending to brown, olive-greenish, finally blackish-brown, indeed black, $140\text{--}200 \times 55\text{--}70 \mu$, fusiform or cylindrico-fusiform. On basal end a conical, about 9μ long apex, lighter than other portions of spore, to be considered as a reduced primary appendage corresponding to similar sporal appendage of *Pleuraea taenioides* Griff. In immediate vicinity of upper apex of spore 4 rounded, slightly convex germinative pores. These germinative pores observable only when spores already brown or greenish brown, then rather conspicuous owing to their light or almost hyaline state. When spores turned dark, germinative pores indiscernible. I was unable to observe germinating spores, thus I did not see the function of the

germinative pores. On both ends of spores a hyaline, more or less elongately triangular, longitudinally striate secondary appendage each, basally about as wide as spore, their length also about identical with spore length.

The fungus described above belongs to the new genus *Andreánszkyia* named in honour of my master, G á b o r A n d r e á n s z k y, Professor of Botany. Owing to its spore dimensions and four germinative pores situated in the vicinity of the upper apex of the spores, it takes a special place, being in relation with the genus *Pleurage* Fr. Due to the reduced primary appendage on the lower end of the spores, its spores show a rather obvious similarity to those of the species *Pleurage taenioides* Griff. and of the *Pleurage neglecta* (Hansen) C. Moreau.

The dimensions of the spores, especially their length, show a considerable fluctuation. According to my observations, the perithecia developed on an almost desiccated substrate were, on the average, much smaller-spored, than those developing on a still moderately wet excrement. In their mature state, the spores strongly cohere, owing to their well developed secondary appendages and the mucous substance of the liquified asci. The spores expressed through the pore of the ostiolum remain adhering to the external surface of the ostiolum.

Culture experiments made with such expressed spores and with perithecia were invariably unsuccessful on a maltagar substrate.

Relative to the taxonomy of the fungus also other conception as the former is imaginable. The spores of *Andreánszkyia vértésensis* sp. n. are similar to those of *Pleurage neglecta* (Hansen) C. Moreau and of *Pleurage taenioides* Griff. in spite of all differences. This circumstance may suggest the assumption, that *Andreánszkyia vértésensis* may also be incorporate in the genus *Pleurage* Fr. sensu C. Moreau. The similarity is however only little relative to the great differences and so a quite near relation is not probable.

The above opinions I discussed with Mr. E. Müller (Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich) who agreed with me in the view that the classification of the fungus in a new genus seems to be the most appropriate.

Acknowledgements: In the autumn 1965 I was fortunate to work during three months the aid of a scholarship accorded by the Swiss Educational Council (Schweizerischer Schulrat, Zürich) at the Institute for Special Botany at the Federal Technical University (Zürich, Switzerland). At this occasion I wish to express my thanks to the members of the Swiss Educational Council and to Prof. H. Kern, Director of the Institute who was in all to my assistance, further to Mr. E. Müller who helped me readily with his great professional knowledge as is obvious of the above mentioned. Finally but not in the last place thanks are due to my friend L á s z l ó S z a b ó, master of Csákvár who was my host during the collection of the material in question.

Über die gegenseitige Beeinflussung von Myzelien

Von K. Lohwag, Wien.

Mit einer Textabbildung.

Bei der Bestimmung von Schwammschäden an verbautem Holz wird oft die Frage aufgeworfen, ob an dem Schaden mehrere Pilze oder nur eine Art beteiligt sind. Um dies leichter beurteilen zu können, wurde nachstehender Versuch in dreifacher Wiederholung angestellt.

In einer Petrischale (Durchmesser 15 cm) wurden an 4 gegenüberliegenden Stellen Impfstücke der Pilze *Gloeophyllum sepiarium* (Wulf. ex Fr.) Karst. — Zaunblättling (oben), *Serpula lacrymans* (Wulf. ex Fr.) Bond. — Echter Hausschwamm (rechts), *Poria vaporaria* (Fr.) Bres. — Weisser Porenschwamm (unten) und *Coniophora cerebella* (Pers.) Duby — Kellerschwamm (links) eingelegt. Bereits nach 14 Tagen konnte ein eindeutiges Verhalten der Pilze festgestellt werden.

Ausgehend von den einzelnen Pilzarten soll zunächst ihr gegenseitiges Verhalten besprochen werden. *Gloeophyllum sepiarium* und *Serpula lacrymans* hemmen sich zuerst gegenseitig, wodurch an der Berührungszone der beiden Myzelien eine mehr oder minder gerade verlaufende Linie entsteht. Nach 7 Tagen wird *Gloeophyllum sepiarium* durch *Serpula lacrymans* vom Rande her einige Millimeter überwachsen. Im weiteren Verlauf des Versuches bleibt es bei diesem Randüberwachsen.

Betrachtet man das Verhalten von *Gloeophyllum sepiarium* zu *Coniophora cerebella*, so erkennt man deutlich eine Hemmzone. Selbst nach 14 Tagen ist noch eine Grenze zu erkennen, deren Verlauf einen schwachen Bogen zu Gunsten von *Coniophora cerebella* zeigt. Allmählich wird dann die Randzone von *Coniophora cerebella* überwachsen.

Serpula lacrymans wird zunächst durch *Gloeophyllum sepiarium* gehemmt; überwächst bereits nach 7 Tagen *Gloeophyllum sepiarium*, ohne aber im weiteren Verlauf des Versuches das Myzel von *G. sepiarium* ganz zu überwachsen.

Gegen *Poria vaporaria* bildet *Serpula lacrymans* einen deutlichen Myzelwall, der auch weiterhin bestehen bleibt. Es kommt zu keinem Überwachsen.

In einer der Petrischalen trat bei *Serpula lacrymans* eine Abweichung ein. Es zeigte sich nämlich, dass das Myzel zwischen *Gloeophyllum sepiarium* und *Poria vaporaria* hindurch und anschliessend über das Myzel von *Coniophora cerebella* wuchs. In diesem Falle ist die Wachs-

tumsfreudigkeit von *Serpula lacrymans* deutlich zu erkennen. *Poria vaporaria* hemmt *Serpula lacrymans* in seiner Entwicklung und zwingt den Pilz, einen Myzellwall zu bilden. *Coniophora cerebella* wird bereits nach 7 Tagen deutlich überwachsen und in der Folge breitet sich das Myzel von *Poria vaporaria* noch weiter aus.

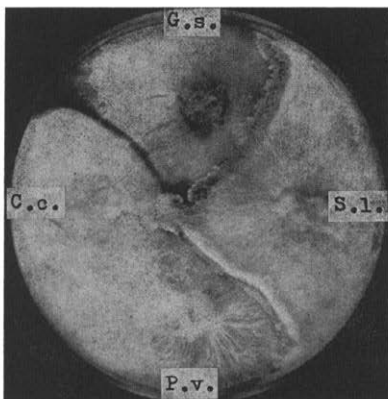


Abb. 1 zeigt eine Petrischale (Durchmesser 15 cm), in welcher an 4 gegenüberliegenden Stellen Impfstücke der Pilze *Gloeophyllum sepiarium* (Wulf. ex Fr.) Karst. = *Lenzites sepiaria* (Wulf.) Fr. (oben), *Serpula lacrymans* (Wulf. ex Fr.) Bond. = *Merulius lacrymans* (Wulf.) Fr. (rechts), *Poria vaporaria* (Fr.) Bres. (unten) und *Coniophora cerebella* (Pers.) Duby (links) eingelegt wurden. — phot. K. Lohwag.

Coniophora cerebella wächst langsam und man hat den Eindruck, dass sie sowohl von *Gloeophyllum sepiarium* als auch von *Poria vaporaria* in ihrem Wachstum gehemmt wird. Gegen *Gloeophyllum sepiarium* wird eine Grenzzone ausgebildet, welche erst nach längerer Zeit überwachsen wird. Von *Poria vaporaria* wird *Coniophora cerebella* sofort überwachsen. Im weiteren Verlauf des Versuches beginnt *Coniophora cerebella* stark zu guttieren (Abgabe von Wasser), was bei den anderen Pilzmyzelien in diesem Ausmass nicht zu beobachten war.

Aus dem vorliegenden Versuch geht also hervor, dass zwar *Poria vaporaria* *Coniophora cerebella* überwächst, während die anderen Pilzarten sich gegenseitig in der Natur deutlich abgrenzen. Es muss als Tatsache angenommen werden, dass die genannten Pilzarten in der

Natur sich dort entwickeln werden, wo ihre besten Lebensbedingungen vorliegen. Neben der Feuchtigkeit spielt natürlich auch die Temperatur bei der Ausbreitung und Entwicklung der Pilze eine beachtliche Rolle. Es sei gestattet, die optimale Temperatur zusammen mit dem Myzelzuwachs aus dem Buche von Cartwright und Findlay wiederzugeben.

Pilzart:	Optimale Temperatur:	Zuwachsrate pro Tag:
<i>Gloeophyllum</i>		
<i>sepiarium</i>	35° C	4,5 mm
<i>Serpula lacrymans</i>	23° C	8,0 mm
<i>Poria vaporaria</i>	27° C	12,5 mm
<i>Coniophora cerebella</i>	23° C	13,5 mm

Aus diesen Angaben ist deutlich zu erkennen, dass *Coniophora cerebella* durch die anderen Pilze im Wachstum gehemmt wurde. Die geringe Wachstumsrate bei *Gloeophyllum sepiarium* macht es verständlich, dass dieser Pilz bei ungünstigen Lebensbedingungen in seiner Entwicklung zurückgedrängt wird. In der Natur wird dieser Pilz nur an Holz gefunden, welches extrem hohen Temperaturen ausgesetzt ist. *Poria vaporaria* und *Serpula lacrymans* werden sich kaum als Konkurrenten begegnen, da *Poria vaporaria* ausgesprochen feuchte Standorte bevorzugt.

Aus den oben angeführten Gründen muss angenommen werden, dass die Pilzarten *Gloeophyllum sepiarium*, *Serpula lacrymans*, *Poria vaporaria* und *Coniophora cerebella* den ihnen zusagenden Lebensraum stets allein beherrschen werden.

Studies on some *Septoria* species from India-III.

By B. V. Patil, R. S. Sukapure and M. J. Thirumalachar

In continuation of our previous studies on some species of *Septoria* from India (Sukapure & Thirumalachar, 1964, 1966) further collections of *Septoria* were made on various hosts from different parts of Maharashtra State. An account of five new species is presented in this paper. The type materials are deposited in Herb. Crypt. Ind. Orient; New Delhi, India; National Fungus Collections, Plant Industry Station, Beltsville, Maryland, U.S.A.; and Herb. C. M. I., Kew, Surrey, England.

I. Leaf spot of *Gardenia gummifera* L.

Gardenia gummifera is a shrub about 6 ft. high, belonging to the family Rubiaceae. A leaf spot disease has been collected which causes considerable blighting of the leaves. Microscopic examination revealed that the fungus inciting leaf spot was a species of *Septoria*. No *Septoria* species has been reported on this host genus so far. The fungus is presented as an undescribed species of *Septoria*.

Septoria gardeniae Patil, Sukapure & Thirum. sp. nov.

Infection spots foliicolous, circular to oval, varying in size, 1—5 mm. in diameter, sharply demarcated by brown margin which is prominent on upper surface, with tan to almost white centre in which several pycnidia are visible as black dots; spots separate or coalesce. Pycnidia 60—90 × 50—70 μ, chiefly epiphyllous, scattered or gregarious, opening by slightly protruding papilliform ostiole; globose to subglobose, pycnidial wall consists of outer cells two to three layers thick (about 3 μ) and inner two or three layers giving rise to narrowly bulbous pycnidio-phores. Pycnidiospores 20—40 × 2—3 μ, hyaline, obtuse filiform, straight or less often moderately curved, often 2—3 septate, slightly vacuolated, narrowed towards obtuse ends and pointed to blunt at apex.

Maculae orbiculares vel ellipticae, solitariae vel plus minusve aggregatae et confluentes, quoad magnitudinem variables, 1—5 mm diam., linea marginali brunnea in epiphylo distincte prominula bene limitatae, in centro alutaceae vel plerumque albae; pycnidia plerumque in epiphylo evoluta, dispersa vel plus minusve gregaria, globosa vel subglobosa, ostiolo papilliformi, perforato praedita, 60—90 × 50—70 μ; pariete membranaceo, pseudoparenchymatico, 4—6-stratoso; conidia filiformia, recta vel plus minusve curvula, plerumque 2—3-septata, vacuolis

minutissimis praedita, hyalina 2—3-septata, utrinque attenuata sed obtusa, $20-40 \times 2-3 \mu$.

Habitat: On the leaves of *Gardenia gummifera* L. (Nagpur, Maharashtra, 2nd October 1962. H. F. M. 1711 (Type), leg. B. V. Patil.

II. A new *Septoria* on *Heteropogon contortus* (L.) Beauv.

On *Heteropogon contortus* or Spear grass, a *Septoria* species inciting linear streaks was collected near Nagpur. Comparative studies indicated that the fungus is undescribed.

Septoria heteropogonicola Patil, Sukapure & Thirum. sp. nov.

Infection spots foliicolous, lesions on the leaves linear, 1—5 mm. Spots light brown at first later becoming brownish and finally turning white in centre and brown at periphery with numerous pycnidia interspersed in the centre. Pycnidia $100-160 \times 50-125 \mu$, epiphyllous, prominent, at first subepidermal, later erumpent, brown in colour and globose to subglobose. Ostiole small or obscure, outer pycnidial wall composed of closely interwinged cells 4—10 μ thick. Pycnidiospores $40-100 \times 1.5-2.5 \mu$, typical of the species, leaving the pycnidium at maturity. They are hyaline, filiform, straight, or less often strongly curved, faintly septate, somewhat pointed at the apex and rounded at base.

Maculae lineares, 1—5 mm longae, primum brunneae, postea obscurae, tandem in centro albiae, brunneo-marginatae; pycnidia gregaria, in epiphylo evoluta, prominula, subepidermalia, postea erumpentia, brunnea, globosa vel subglobosa, ostiolo minuto praedita, $100-160 \times 50-125 \mu$; pariete membranaceo e cellulis 4—10 μ diam., metientibus composito; conidia filiformia, recta vel saepe valde curvata, indistincte septata, in apice acuminata, ad basin obtusa, hyalina, $40-100 \times 1.5-2.5 \mu$.

Habitat: on the leaves of *Heteropogon contortus* (Linn.) Beauv. H F M 1712 (Type). Khadan, Nagpur, 15th August 1963, leg. B. V. Patil.

III. An undescribed species of *Septoria* on *Themeda laxa* (Anderss.) A. Camus.

A *Septoria* disease of *Themeda laxa* has been noticed in several places in Pachmari, and the description of the fungus is given below.

Septoria themedae Patil, Sukapure & Thirum. sp. nov.

Infection foliicolous but sometimes leaf sheaths are also affected, lesions linear brown or gray, 3—10 mm. long, often confluent. Pycnidia

120—200 × 100—150 μ. not prominent, sparse, scattered, very few per spot, subseriately arranged in black thin stroma. They are golden brown ellipsoid and often flattened at top. Ostiole opens widely at maturity. Pycnidial wall composed of tightly crushed oblong to polyhedral cells. Pycnidioophores obscure or absent. Pycnidiospores 30—80 × 1.5—2.5 μ, filiform, exuded in thick masses, straight or often strongly curved and then whip like, They are hyaline, 3—6 septate, tapering to a relatively sharp apex and a more gradually blunted or truncated base.

Maculae in foliis vel etiam in eorum vaginis evolutae, lineares, brunneae vel griseae, 3—10 μ longae, saepe confluentes; pycnidia laxissime dispersa in stromate tenui, atro subseriatim ordinata, aureo-brunnea, ostiolo in maturitate late aperto praedita, ellipsoidea, superne plus minusve applanata, 120—200 × 100—150 μ; pariete pseudoparenchymatico, e cellulis oblongis, compressis vel polyedricis composito; conidiophora indistincta vel nulla; conidia filiformia, recta vel saepe valde curvata, tunc plus minusve vermicularia, hyalina, 3—6-septata, in apice subacuminata, ad basin obtusa vel truncata, 30—80 × 1.5—2.5 μ.

Habitat: on leaves and sheaths of *Themeda laxa* (Anderss.) A. Camus. H F M 1713 (Type); Pachmari, Maharashtra; 30th Sept. 1963, leg. B. V. Patil.

IV. *Septoria* leaf spot of *Indigofera pulchella* Roxb.

Indigofera pulchella is an erect shrub 4—6 ft. high belonging to the Leguminosae. Spotting of leaves due to an undescribed species of *Septoria* was collected in several places near Nasik.

Septoria indigoferae-pulchellae Patil, Sukapure & Thirum. sp. nov.

Infection spots foliicolous, round, oval or irregular, varying in size from 0.5—3.0 mm. in diameter, pale brown to dark, scattered over the whole leaf surface, mostly isolated, rarely coalescent. Pycnidia 100—160 × 80—120 μ, inconspicuous, hardly visible macroscopically, few, widely scattered, chiefly epiphyllous, at first subepidermal then erumpent, Pycnidial ostiole composed of rectangular cells which finally collapsed to a corky paranchymatic structure. Pycnidium is depressed, globose, chocolate to black in colour. Pycnidioophores indistinct. Pycnidiospores 30—60 × 2.0—3.0 μ, oozing out from the pycnidium in large cirrhi which retains their identity for sometimes in water. They are hyaline, to subhyaline, strongly two to four septate, narrowly cylindrical, straight or sometimes curved, somewhat pointed at apex and rounded at base but definitely blunter than the apex.

Maculae orbiculares, ellipticae vel irregulares, 0.5—3 mm diam., pallide brunneae vel obscurae, per totam folii superficiem dispersae, plerumque solitariae, raro plus minusve confluentes; pycnidia, nudo oculo aegre conspicua, late et laxe dispersa, ostiolo distincte pseudo-

parenchymatico, e cellulis rectangularibus postea collapsis composito praedita, obscure brunnea vel atra; conidiophora indistincta; conidia angustissime cylindracea, recta vel parum curvula, distincte 2—4-septata, in apice subacuminata, ad basin rotundata et obtusa, $30-60 \times 2-3 \mu$, in cirrhis sat diu in aqua persistentibus protrudentia.

Habitat: on leaves of *Indigofera pulchella* Roxb. H F M 1714 (Type). Nasik, Maharastra; 10th Dec. 1961, leg. B. V. Patil.

V. A new *Septoria* on *Hamiltonia suaveolens* R.

Hamiltonia suaveolens R. is a small shrub belonging to Rubiaceae. A leaf spot disease incited by a *Septoria* species has been noticed in several places near Nasik. No *Septoria* is reported on this host genus so far. The fungus is presented as an undescribed species of *Septoria*.

Septoria hamiltoniae Patil, Sukapure & Thirum. sp. nov.

Infection foliicolous, spots small, circular 1 to 2 mm. in diameter usually single but in case of heavy infection becoming coalescent, spots dark brown to chocolate in colour, slightly raised, appearing like a tar-spots. Pycnidia $50-86 \mu$, inconspicuous, hardly visible macroscopically, few, scattered, epiphyllous, moderately erumpent, creosote-brown to black in colour, spherical or flattened at ostiolar end; ostiole small, obscure appearing late or absent; pycnidial wall thick, about 10μ ; pycnidiospores hyaline, straight or rarely slightly curved, cylindrical, narrowed towards both ends, 1—2 septate, measuring $12-20 \times 1.5-2.0 \mu$.

Maculae minutae, orbiculares, 1—2 mm tantum diam., plerumque singulares, interdum etiam numerosae, tunc plus minusve confluentes, obscure brunneae, parum prominulae; pycnidia nudo oculo vix conspicua, pauca, epiphylla, dispersa, vix erumpentia, rufo-brunnea vel atra, ostiolo minuto, lato, indistincto praedita, globosa, vel plus minusve depressa, $50-86 \mu$ diam.; pariete usque ad 10μ crasso; conidia angustissime cylindracea, recta, raro parum curvula, hyalina, utrinque attenuata 1—2-septata, $12-20 \times 1.5-2 \mu$.

Habitat: on leaves of *Hamiltonia suaveolens* R. H F M 1714 (Type). Nasik, Maharastra; 14th Nov. 1961, leg. B. V. Patil.

In conclusion we wish to record our deep gratitude to Prof. Dr. Franz Petrak for kindly giving the Latin diagnosis to the new species.

Literature cited.

1. Sukapure, R. S. & M. J. Thirumalachar, 1964: Studies on *Septoria* species from India — I. Sydowia. 17: 1—11.
2. Sukapure, R. S. & M. J. Thirumalachar, 1966: Studies on some *Septoria* species from India — II. Sydowia (in press).

Some Slime-Moulds from Southern India-VII.

By V. Agnihothrudu*) and C. C. Chinnappa**).

35. *Lycogala exiguum* Morgan in J. Cincinn. Soc. nat. Hist. 15, p. 21, 1843; Martin, G. W., North American Flora, Vol. I. Fungi Myxomycetes, p. 21, 1949; Lister, G., Mycetozoa, p. 199, 1925 as *Lycogala epidendrum* Fries. var. *exiguum* Lister.

This form was collected only once from Karadibetta Estate. The deep honey coloured aethalia thickly beset with purplish, later on turning black, scale-like mottles are characteristic of this species. In the local form, the scales show characteristic tesellate appearance. Herb. T. F. R. 5., on rotting wood, Coll. V. A., Karadibetta Estate, Saklespur, 15/8/1964.

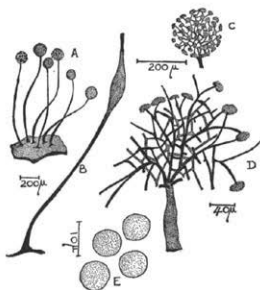


Fig. 1. *Clastroderma debaryanum* A. Blytt. — A. A group of sporangia. — B. Stipe showing the swelling. — C. A sporangium which has shed its spores with peridial plates and capillitium. — D. Part of the capillitium showing peridial plates attached to the capillitial ramifications. — E. Spores.

36. *Clastroderma debaryanum* A. Blytt., in Bot. Zeit. 38, 343, 1880; Lister, G., Mycetozoa, p. 161, 1925; Martin, G. W., North American Flora, Vol. I, Fungi., Myxomycetes, p. 86, 1949.

Plasmodium not observed. Sporangia upto 1.2 mm in height, gregarious globose, stipitate upto 200 μ in diameter, pale dirty brown;

*) Rallis India Limited, (Fertilisers & Pesticides Division) 6-A, Cunningham Road, Bangalore -1.

***) Central Coffee Research Institute, Coffee Research Station Post, Balehonnur, Chikmagalur district, Mysore.

peridium membranous, persistent only in polygonal plates attached to the ultimate branches of the capillitium. Stalk slender, dark, rugose and enclosing refuse matter, smooth, solid, translucent, brown. A little above the middle there is a swelling on the stalk enclosing refuse matter; columella short, dividing into primary branches of the capillitium. Capillitium composed of pale brown threads, forking three or four times, sparingly anastomosing at the surface, the ultimate branchlets attached singly or 2—3 together to the persistent plates of sporangial wall. Spores almost hyaline in transmitted light, smooth, spherical 7—9 (—10) μ in diameter. (Fig. 1.)

On rotten wood, Balehonnur, Herb. T. F. R. 6, Coll. C. C. C.

37. *Hemitrichia vesparium* (Batsch) Macbride North American Slime-moulds, 203, 1899; Lister, G., Mycetozoa, pp. 218—219, 1925; Martin, G. W., North American Flora, Vol. I, Fungi, Myxomycetes, p. 59, 1949.

Plasmodium not observed. Total height of the sporangia upto 2 mm. Sporangia clavate or subcylindrical, stipitate, 3—5 sporangia are clu-

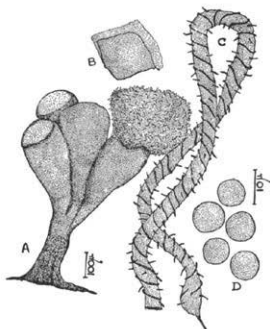


Fig. 2. *Hemitrichia vesparium* (Batsch) Macbride. — A. A cluster of sporangia. — B. The peridial wall. — C. Capillitium. — D. Spores.

stered together, upto 0.5 mm in diameter, glossy, dark brick red at the base, sporangial wall membranous above, thickened with granular impregnations below. The dehiscence takes place at the top in the form of a shallow dome leaving a deep cup filled with a tangle of capillitium threads and spores; stalk membranous, upto 1 mm high usually furrowed and rugose. No spore-like cells are seen enclosed in the lumen of the

stipe. Capillitium consisting of a mass of sparingly branched threads, orange red in colour, which are upto $5\ \mu$ in diameter and marked with 4—5 spiral bands and hyaline spines. Spores, hyaline in transmitted light, yellowish en masse, upto $9\ \mu$ in diameter, almost smooth. (Fig. 2.)

On undetermined decaying wood (shade tree?) Coffee Research Station Campus, Balehonnur. Herb. T. F. R. 7. Coll. C. C. C.

38. *Trichia affinis* de Bary, Fuckel. Jahrb. Nass. Ver. Nat. 23—24, 336, 1870; Lister, G., Mycetoza p. 205, 1925; Martin, G. W., North American Flora, Vol. I, Fungi, Myxomycetes, p. 32, 1925.

Plasmodium not observed. Sporangia globose or obovoid, sessile; crowded on a membranous hypothallus, upto 30 sporangia were seen in the cluster, 0.5—1 mm in diameter ochraceous yellow or dirty golden brown, peridium thin, pale yellow, falling away in small fragments. Capillitium consisting of long cylindrical elaters, measuring upto $6\ \mu$ in diameter with conical or pointed ends, marked with 3—4 (—5) spiral bands, generally smooth; some of the elaters have minute scattered spines. Spores reticulate with 2—4 meshes per hemisphere; spherical, hyaline (Fig. 3.).

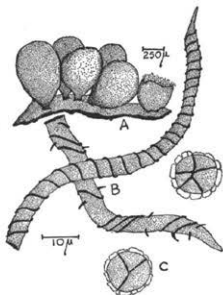


Fig. 3. *Trichia affinis* de Bary. — A. A group of Sporangia. — B. Elaters. — C. Spores.

Herb. T. F. R. 8. Coll. C. C. C. — Coffee Research Station Campus, Balehonnur.

Acknowledgements:

The authors are grateful to the General Manager, Fertilisers and Pesticides Division, Rallis India Limited, Bombay, and the Director, Coffee Research, Coffee Board, for permission to publish this paper.

Über die Gattungen *Petrakia* Syd. und *Echinosporium* Woron.

Von F. Petrak (Wien).

Ende September 1913 habe ich am unteren Ende des vom Jeser-Bache durchflossenen, von Norden nach Süden verlaufenden, auf beiden Seiten mit hohem Laubmischwald bestandenen Tales unterhalb des Dorfes Podhorn bei Mähr.-Weisskirchen einige frisch abgefallene Blätter von *Acer pseudoplatanus* gesammelt, auf deren Oberseite ich unter der Lupe einige winzige schwarze Punkte sehen konnte. Die mikroskopische Untersuchung zeigte mir dann einen durch sehr eigenartige Konidien ausgezeichneten, dematioiden Hyphomyzeten, weshalb ich den Standort am 9. Oktober wieder aufsuchte. Dort waren inzwischen von den hohen Ahornbäumen schon sehr viele Blätter abgefallen, auf denen ich den Pilz wieder finden und zahlreiches Material sammeln konnte. Weil ich den Pilz mit der mir damals nur sehr spärlich zur Verfügung stehenden Literatur nicht bestimmen konnte, habe ich eine reichliche Probe an H. Sydow gesendet und ihn ersucht, den Pilz zu bestimmen. Sydow hat den Pilz mit *Epicoccum echinatum* Pegl. identifiziert und ihn schon in dem am 10. November 1913 ausgegebenen 5. Heft des elften Jahrganges der *Annales Mycologici* als Typus der neuen Gattung *Petrakia* Syd. beschrieben. In meinem Exsiccatenwerke *Flora Bohemiae et Moraviae exsiccata* II/1, habe ich dann den Pilz unter Nr. 900 als *Petrakia echinata* (Pegl.) Syd. ausgegeben. Auf lebenden und absterbenden Blättern von *Acer italicum* hat H. Zimmermann diesen Pilz im Eisgruber Park in Südmähren gesammelt und mir für das genannte Exsiccata eingesendet. Dieses Material wurde unter 900 b ausgegeben. Gelegentlich einer Exkursion in das an seltenen Pilzen ungewöhnlich reiche Waldtal des Jeser-Baches bei Podhorn im Oktober 1934 habe ich den Pilz wieder in grossen Mengen gesammelt und ihn in meiner *Mycotheca generalis* unter Nr. 1392 ausgegeben. Kürzlich hat Herr Prof. Dr. K. Lohwag den Pilz bei Liebfels in Kärnten gefunden und für die österreichische Pilzflora nachgewiesen. Nach diesem, schon im August auf lebenden Blättern gesammelten, besonders schön entwickelten, auch jüngere Entwicklungsstadien zeigenden Material wurde die folgende, ausführliche Beschreibung entworfen:

Flecken beiderseits sichtbar, ganz unregelmässig und locker zerstreut, nicht selten auch ganz vereinzelt, im Umriss rundlich oder elliptisch, dabei aber oft sehr unregelmässig, anfangs 1—2—3 cm im Durchmesser, sich zentrifugal und wahrscheinlich auch ziemlich rasch aus-

breitend, mehr oder weniger zusammenfliessend und das ganze Blatt oder grosse Teile desselben zum Absterben bringend, bei starkem Befall einen frühzeitigen Laubfall verursachend, oberseits ziemlich dunkel grau- oder lederbraun, sich gegen den Rand hin meist deutlich dunkler färbend, dann plötzlich in eine meist ca. 2 mm, stellenweise bis 3.5 mm breite, bisweilen auch fehlende oder undeutliche, wellig verlaufende, gegen den gesunden Teil des Blattes mehr oder weniger scharf begrenzte, orangerötliche Zone übergehend, die durch kleine, ziemlich scharf begrenzte, rundlich eckige, 0.3—0.6 mm grosse, lederbraune Flecken ganz unregelmässig punktiert oder gefeldert erscheint. Hypophyll sind die Flecken in der Mitte ziemlich hell rötlichbraun, werden weiter aussen allmählich hell graubräunlich oder graugrünlich und sind am Rande durch eine kleine wellig-eckig verlaufende Randlinie mehr oder weniger scharf begrenzt.

Fruchtlager nur epiphyll, sich zentrifugal stets nur in einer ca. 5—15 mm breiten Zone am Rande der Flecken entwickelnd, ziemlich locker zerstreut, oft undeutlich konzentrische Kreise bildend, meist einzeln, seltener zu zwei oder mehreren etwas dichter beisammenstehend, aber nur selten gehäuft, dann oft am Grunde etwas verwachsen oder zusammenfliessend, sich der Hauptsache nach in der Epidermis entwickelnd, diese bald zersprengend und am Grunde fest mit den Lappen der Epidermisaussenwand verwachsen, aus rundlichem, breit elliptischem, mehr oder weniger, oft auch ganz unregelmässigem Umriss polsterförmig oder flach halbkugelig, mit der mehr oder weniger stark verbreiterten, am Rande spitz zulaufenden Basis der Epidermis vollständig eingewachsen, an der Durchbruchsstelle mehr oder weniger zusammengezogen, sich weiter oben wieder verbreiternd, ungefähr in der Mitte 40—150 μ breit, mit den Konidien ca. 50—70 μ hoch, selten noch etwas grösser. Im Mesophyll sind grössere oder kleinere, pseudoparenchymatische, sich teils intra-, teils interzellulär entwickelnde Komplexe vorhanden, die aus rundlich eckigen, ca. 4—8 μ , selten bis ca. 10 μ grossen, relativ dickwandigen, subhyalinen, in dickeren Schichten sehr hell gelblich gefärbten Zellen bestehen. Die jüngsten, ganz in der Nähe des Randes der Blattflecken vorhandenen Fruchtlager sind schon mit der Lupe als winzige, weisse Punkte zu erkennen. Sie bestehen aus einem pseudoparenchymatischen Gewebe von rundlichen, 4—9 μ , meist ca. 6 μ grossen, ziemlich dickwandigen, hell gelb- oder olivbräunlichen Zellen und sind am Rande mit zahlreichen, radiär ausstrahlenden, selten fast geraden, meist bogig, wellig oder fast peitschenförmig gekrümmten, undeutlich und entfernt septierten, sich allmählich und schwach, aber meist deutlich verjüngenden, 15—180 μ langen, unten 3.5—6 μ breiten Hyphen besetzt, die bald verschwinden und an den reifen Fruchtlagern nicht oder nur noch ganz vereinzelt vorhanden sind. Konidien von sehr verschiedener Form und Grösse, im Umriss meist mehr oder weniger rundlich oder eiförmig, länglich keulig oder ellipsoidisch,

meist etwas eckig und mehr oder weniger unregelmässig, anfangs meist zweizellig, zuletzt mauerförmig septiert, unten plötzlich, seltener allmählich in den subhyalinen, hell gelb- oder olivbräunlichen, 10—15 μ , seltener bis ca. 20 μ langen, 2—6 μ breiten, fest anhaftenden, ein-, seltener undeutlich 2—3-zelligen Träger übergehend, 12—20 μ , selten bis ca. 28 μ lang, 10—24 μ breit, sehr dunkel oliv- oder schwarzbraun, mit 2—5, sehr selten mit 6 dornartigen, stark spreizenden subhyalinen oder sehr hell gelblich gefärbten, steifen und ganz geraden, 5—20 μ langen, unten 3—6 μ breiten, sich nach oben verjüngenden, an der Spitze stumpf abgerundeten, seltener fast zugespitzten Fortsätzen versehen, die zuweilen auch ganz fehlen oder auf kleine, nur 3—4 μ hohe Papillen reduziert sein können.

Als zweite Art der Gattung wurde *Petrakia deviata* Petr. ap. Watzl in Beih. Bot. Centralbl. LVII. Abt. B. p. 437 (1937) beschrieben. Diesen Pilz hat Watzl im Baramba-Gebiete des südwestlichen Zentralkaukasus auf lebenden Blättern von *Acer campestre* gesammelt. Er weicht, obwohl an seiner nahen Verwandtschaft mit *Petrakia echinata* nicht gezweifelt werden kann, vom Typus der Gattung durch folgende Merkmale ab: Konidien länglich eiförmig oder ellipsoidisch, oft etwas spindelig, olivbraun, mit 5—8 Quer- und 1—2 Längswänden unten in den kurzen, hyalinen oder sehr hell gelblich gefärbten Träger verjüngt, nur an der Spitze und auch hier nicht immer mit einem hyalinen, bald nur ganz kleinen, papillenförmigen, bald mehr oder weniger verlängerten, dann fast dornförmigen und bis ca. 8 μ langen Fortsatz versehen.

Als *Echinosporium aceris* Woron. nov. gen. et spec. hat Woronichin im Monit. Jard. Bot. Tiflis, Livr. 28, p. 25, Fig. 12—14 (1913) auf lebenden Blättern von *Acer pseudoplatanus* einen Pilz beschrieben, den er im Kaukasus am 31. VII. und am 8. IX. 1912 gesammelt hat. Beschreibung und Abbildungen Woronichin's stimmen mit *P. echinata* vollkommen überein, weshalb an der Identität der beiden Pilze nicht gezweifelt werden kann, zumal beide auch auf derselben Nährpflanze vorkommen. Welche der beiden Gattungen als Synonym der anderen zu erachten ist, lässt sich aber ohne weiteres nicht feststellen, weil beide im gleichen Jahre beschrieben wurden. Für die Gattung *Petrakia* wird das Datum der Publikation auf p. 402 von Vol. XI der Annales Mycologici genau, nämlich mit 10. November 1913, angegeben. Für *Echinosporium* ist das genaue Datum der Publikation unbekannt. Sicher ist nur, dass das Heft 28 des Moniteurs auch erst gegen Jahresende erschienen ist, weil auf p. 28 die Besprechung einer Arbeit von J. Bornmüller über persische und transkaukasische Cousinien enthalten ist, die im Juliheft des Jahrganges 1913 der Österr. Bot. Zeitschrift veröffentlicht wurde. Wenn man sich fragt, wie lange es wohl gedauert haben mag, bis das erwähnte Heft der Österr. Bot. Zeitschrift oder ein Sonderdruck Bornmüller's in die Hand des Referenten gelangt, die Besprechung verfasst und zum Druck eingesendet worden

sein könnte, wird man wohl einen Zeitraum von 4—5 Monaten annehmen können. Deshalb kann mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass *Petrakia* Syd. vor *Echinosporium* veröffentlicht wurde. Mit Rücksicht auf diese Wahrscheinlichkeit in der Reihenfolge der beiden hier in Betracht kommenden Publikationen wird jetzt der oben ausführlich beschriebene Pilz *P. echinata* Syd. zu heissen und folgende Synonyme haben:

Petrakia echinata (Pegl.) Syd. in *Annal. Mycol.* XI, p. 407 (10. XI. 1913).

Syn.: *Epicoccum echinatum* Pegl. in *Malpighia* VIII, p. 459 (1894).

Echinosporium aceris Woronichin in *Monit. Jard. Bot. Tiflis.* Livr. 28, p. 25 (1913).

Weder Sydow noch Woronichin haben die oben beschriebenen, sehr eigenartigen, jungen Entwicklungsstadien des Pilzes erwähnt, also wohl auch nicht gesehen. Die von den genannten Autoren mitgeteilten Dimensionen der Konidien, ihrer dornartigen Fortsätze und der Träger weichen untereinander und von meinen Beobachtungen nicht unwesentlich ab. Nach Sydow sollen die Träger bis 35 μ lang und mehrfach septiert, die Konidien mit 5—10 dornartigen Fortsätzen versehen sein. Sydow hat offenbar darauf vergessen, die Dimensionen der Konidien anzugeben. Nach Woronichin sollen sie 18—24—30 μ lang und 15—21—24 μ breit, die dornartigen Fortsätze 9—33 μ lang und ca. 5 μ breit sein. Offenbar sind diese Merkmale veränderlich und können innerhalb gewisser Grenzen schwanken.

Some Zoosporic Fungi of New Zealand. XII. Olpidiopsidaceae, Sirolpidiaceae and Lagenidiaceae

By John S. Karling

Department of Biological Sciences, Purdue University,
Lafayette, Indiana, U.S.A.

With plates XXXII—XXXIII.

This study has been supported partly by a grant from the National Science Foundation, Washington, D. C.

In addition to the numerous chytrids, anisochytrids and plasmodiophorus species studied by the author (1965, 1967 a—1967 j) in New Zealand several members of the Olpidiopsidaceae, Sirolpidiaceae and Lagenidiaceae were observed as parasites of filamentous fungi and algae. Members of the first family were particularly abundant in species of *Pythium*, *Saprolegnia*, *Aphanomyces*, and *Achlya* which had been trapped on bits of hemp seed, corn leaves and snake skin in numerous soil samples. Eleven species of the genera *Olpidiopsis*, *Sirolpidium*, *Myzocyttium* and *Lagenidium* were identified, and all of these are commonly known species which appear to be worldwide in distribution. In addition, one species of *Rozellopsis* occurred quite frequently and is recorded here although it is not certain that it belongs in any of the three families mentioned above.

Olpidiopsis saprolegniae var. *saprolegniae* (Braun)

Cornu, 1872. Ann. Sci. Nat. Bot. Ser V 15: 145, pl. 3, fig. 10.

Chytridium saprolegniae Braun, 1855. Monatsber. Berlin. Akad. 1855: 384; 1856. Abhandl. Berlin Akad. 1855: 61, pl. 5, fig. 23.

Diplophysa saprolegniae (Cornu) Schroeter, 1885. Cohn Kryptogamenfl. Schlesiens 3 (1): 195.

Pseudolpidium saprolegniae Fischer, 1892. Rabenhorst Kryptogamenfl. 1 (4): 35, fig. 3 a—3 b.

Olpidiopsis echinata Petersen, 1909. Bot. Tidsskrift 29: 405, fig. 18 a; 1910, Ann. Mycol. 8: 540, fig. 18 a.

Parasitic in *Saprolegnia* sp. from soil sample AMA.

This species has been reported in a large number of saprolegniaceous hosts, but according to Shanor's (1940) extensive host range studies it is confined to species of *Saprolegnia* and *Isoachlya*. In this connection it may be noted that an *Achlya* growing on the same substratum with parasitized *Saprolegnia* hyphae was not infected.

Olpidiopsis aphanomyces Cornu, 1872. Ann. Sic. Nat. Bot. V, 15: 148, pl. 4, figs. 5—11.

Pseudolpidium aphonomycis (Cornu) Fischer, 1892. Rabenhorst Kryptogamen-Fl. 1 (4): 37.

Parasitic in *Aphanomyces laevis* from soil samples AMA. and WK2.

The sizes and shapes of the sporangia, zoospores and resting spores of the New Zealand specimens fall within the range of those described elsewhere in the world (see Karling, 1942 a).

Olpidiopsis gracilis (Butler) Karling, 1942. Simple holocarpic biflagellate Phycomycetes p. 47.

Pseudolpidium gracile Butler, 1907. Mem. Dept. Agric. India, Bot. Ser. 1: 131, pl. 7, figs. 1—8.

Parasitic in *Pythium* spp. from soil samples AMA, ADSIR, WT8, OGB, and ODLS.

The New Zealand specimens correspond closely to those described by Butler, and Whiffen (1942) and they are identified with Butler's species in *P. intermedium* in France. According to Whiffen, (1942) this species has a limited host range among members of *Pythium* and can be distinguished to some degree by this limitation. The author did not test the host range of the New Zealand parasite.

Olpidiopsis pythii (Butler) Karling, 1942. Simple biflagellate holocarpic Phycomycetes, p. 47.

Pseudolpidium pythii Butler, 1907. Mem. Dept. Agric. India, Bot. Ser. 1 (5): 127, pl. 7, figs. 9—16.

Parasitic in *Pythium* sp. from soil sample AOTH.

The New Zealand parasite caused the same reactions in the host as those described by several other authors elsewhere. In addition to sporangia and zoospores, parthenospores developed fairly abundantly, and these correspond in sizes and shapes to those described in the literature.

Olpidiopsis achlyae McLarty, 1941. Bull. Torrey Bot. Club 68: 62, figs. 1—26.

Parasitic in *Achlya flagellata* from soil samples AMA, WTI and OGB.

Olpidiopsis brevispinosa Whiffen, 1942. Amer. J. Bot. 29: 610, figs. 2, 14, 22, 27.

Parasitic in *Pythium* sp. from soil sample WT1.

The resting spores of the New Zealand specimens were dark-brown and bore relatively short straight spines like those described by Whiffen.

Rozellopsis inflata (Butler) Karling, 1942. Amer. J. Bot. 29: 34.

Pseudolpidium inflatum Butler, 1907. Mem. Dept. Agric. India, Bot. 1: 126, pl. 7, figs. 17—21.

Parasitic in *Pythium* sp. from soil samples AMA, WTI, WKI and WK2.

This species occurred in great abundance and caused swellings of the hyphal tips and incipient sporangia which were up to 80 μ in diameter. Unfortunately, no resting spores were developed by the New Zealand parasites. Until these are found it is impossible to classify this species. It is recorded and discussed here in relation to the Olpidiopsidaceae only because it produces biflagellate zoospores. Otherwise, the development of other species in relation to the host and the types of sporangia and resting spores produced are similar to those of *Rozella* in the chytrid family Olpidiaceae.

Siroldidium bryopsidis (de Bruyne) Petersen, 1905. Oversigt Kgl. Danske Vidensk. Selskabs. Forhandl. 1905: 480, fig. 9.

Olpidium bryopsidis de Bruyne, 1890. Arch. de Biol. 10: 85, pl. 5, figs. 1—15.

Parasitic (?) in *Bryopsis plumosa* and *Cladophora* sp., at The University of Otago Marine Biology Station, Portobello, Dunedin.

This species occurred in great abundance within a few days after the hosts were brought into the laboratory. The general morphology and development of the New Zealand specimens conformed closely to those described in the literature. In old and dying filaments of the hosts the thalli of the fungus became greatly elongate and hypha-like.

? *Myzocyttium microsporum* (Karling) Sparrow, 1960. Aquatic Phycomycetes, p. 980.

Lagenidium microsporum Karling, 1944, Lloydia 7: 328, figs. 1—34.

Parasitic (?) in pollen grains of *Phyllocladus trichomanoides* from soil sample HBW, Hawkes Bay Province.

It is not certain that this is the correct identification of the New Zealand species, and although it resembles *M. microsporum* from Brazil it exhibits some noteworthy differences. In the first place it occurred in pollen grains and was not found in rotifers which were present in the same culture. Secondly, its zoospores and oospores are slightly smaller, and its oosporic thalli are sometimes 4-celled. Possibly, it might be considered as a variety of *M. microsporum*. In view of the differences noted above as well as some other minor ones, the New Zealand species is described and illustrated here in detail to emphasize its variations and differences.

The pollen grains of *Phyllocladus trichomanoides* are more favorable than those of *Pinus* for study of such an intramatrical species because they have small wings (fig. 5) and are almost transparent. Infection and development of the thallus and sporangia as well as sporogenesis can, therefore, be observed more clearly. The sporangial thalli are unicellular, and as many as 5 have been found in a pollen grain. These begin as a swelling at the end of the germ or infection tube (figs. 2, 3), and during a period of 3 to 5 days (figs. 6, 7) enlarge to become spherical, 8.8—12 μ diam., or broadly ovoid, 6—8 \times 9—11 μ incipient sporangia

(figs. 8—9). In the meantime, the zoospore cyst and germ tube apparently disintegrate. At least, persistent remnants of them have not been seen after 2 days. At this point it is pertinent to note that no infection stages and persistent zoospore cysts and germ tubes were observed in the Brazilian material, and in view of this the author (1944) conjectured that the zoospores may have been engulfed by feeding rotifers and germinated within the host.

The incipient sporangium develops an exit tube (fig. 8) of varying diameters and length (figs. 9—13). As it elongates and comes into contact with the host cell wall its elongation displaces or "pushes" the sporangium deeper into host cell so that later lies in the base of the pollen grain (fig. 9). At the same time the tip of the tube inflates slightly inside of the wall before passing through it (figs. 9—13). Such inflated canals were not observed in adults rotifers in the Brazilian material. The tubes formed in the pollen of *P. trichomanoides* vary from 7.7 to 11 μ in length and 3—4 μ in diameter, and project 2—4 μ beyond the surface of the wall.

At this stage the sporangia have a large irregular central vacuole (figs. 8, 9) surrounded by the more viscid, greyish granular cytoplasm in which lie a few refractive globules. The vacuole is usually stellate in appearance with furrows extending almost to the periphery and part way up into the exit canal. Cleavage into zoospore initials often appears to have occurred at this stage, but this may be an allusion. The subsequent physical changes in the protoplasm are quite striking. The central vacuole expands markedly until only a thin parietal layer of the more viscid and granular protoplasm is visible (fig. 10). Then, very quickly the vacuole seems to disappear, and the protoplasm in the exit canal flows back into the sporangium (fig. 11) as the tube becomes empty of the granular protoplasm (fig. 12). Quite probably it is filled with the less visibly differentiated cytoplasm. In the sporangium proper no vacuoles or furrows are visible at this stage, but within a few minutes a visible differentiation occurs. The exit canal becomes filled with granular protoplasm again, and faint cleavage lines reappear (fig. 13).

Shortly thereafter the tip of the exit canal deliquesces and the zoospore initials flow out. These form a globular cluster at the exit orifice (fig. 14), and within 30 minutes begin to move about and wiggle slowly. At this stage the slowly waving flagella become visible (fig. 15). The movement of the zoospores increases, and within a few minutes they begin to swarm actively in a confined vesicular area (fig. 16). The swarming continues for 3 to 5 minutes, after which the zoospores dart away. A vesicular membrane is not discernable around the zoospore initials after they have emerged nor latter during the swarming stage, but its presence is suggested by the confinement of the zoospores to a globular region at the exit orifice during this stage. In contrast to this behavior the zoospore initials in the Brazilian material emerged indi-

vidually and formed a loose mass of initials which gradually floated apart, elongated, developed flagella, and wiggled about slowly before becoming actively motile. No swarming of the zoospores in a confined area occurred as in the Brazilian species. The fully formed zoospores of the New Zealand species are ovately to elongately reniform, $2-2.3 \times 2.7-3.3 \mu$, and heterocont with the longer flagellum extending backward (fig. 1). They are, thus, slightly smaller than those in the Brazilian species, which measured $2.5-3.5 \mu$. In neither collections were cystospores or evidence of diplanetism observed.

In contrast to the unicellular sporangial thalli described above, the oosporic or resting-spore thalli may be 2- or 4-celled, and they may be recognized fairly early by their shape and denser, more granular content (figs. 17, 18). Subsequently, septa are formed between the cells, and the granular and globular refractive component of the protoplasm aggregates towards the center (fig. 19). At this stage one or two of the cells are slightly smaller, and these are the ones whose content later flows into the larger cells. Thus, so-called "male" and "female" gametangia may be recognized by differences in size and behavior of their content. However, they apparently possess the potentiality of functioning as sporangia. This is indicated by the fact that in a few 2-celled thalli both cells began to develop exit canals (fig. 24) as in the sporangia, but later the contents began to contract and that of one flowed into the other cell to form an oospore (fig. 25).

The process of fusion in the New Zealand species (figs. 20-22) is basically the same as described in the Brazilian material and results in the development of small, spherical to subspherical, $7.8-10.5 \mu$ diam., oospores with hyaline walls and coarsely granular content in which lies a central vacuole (figs. 23, 25). As noted above, the gametangic or oosporic thalli may be 2- or 4-celled, but in the Brazilian species only 2-celled thalli were observed.

Thus, as described above the new Zealand species resembles *M. microsporum* from Brazil but exhibits some notable differences, and it remains to be seen whether the species are identical or one is a variety of the other.

Myzocyttium proliferum Schenk, 1858. Über das Vorkommen contractiler Zellen im Pflanzenreich, p. 10. Würzburg.

Pythium proliferum Schenk, 1859. Verhandl. Phys.-Med. Gesell. Würzburg, A. F., 9: 27, pl. 1, figs. 30-41.

Pythium globosum Schenk, 1859, *op. cit.* 9: 27, pl. 1, figs. 42-47.

Pythium globosum Walz, 1870 (pro parte) Bot. Zeit. 28: 553, pl. 9, figs. 13-15.

Lagenidium globosum Linsdtedt, 1872. Synopsis der Saprolegnieen, p. 54, Berlin.

Myzocyttium globosum (Schenk) Cornu, 1872. Ann. Sci. Nat. Bot. V, 15: 21.

Parasitic in *Spirogyra* sp. in a pond at the Soil Bureau, Taita, Wellington, Province.

Lagenidium sp.

Thalli usually multicellular, consisting of a few or up to 30 segments, constricted slightly at septa and sometimes forming a few short branches; rarely uni- or bicellular. Individual segments barrel-shaped, oblong, 4.5—6 μ diam., by 5.5—8.8 μ long, or ovoid to subspherical or elongate and cylindrical; transformed into sporangia and usually forming a short, narrow, barely-perceptible exit papilla or a short narrow tube, 1.5—2 μ diam., by 3.8—4.2 μ long, which do not extend beyond the surface of the host cell. Zoospores elongately reniform, 3.2—3.6 μ long by 2—2.4 μ wide, heterocont, longer flagellum extending backward; forming spherical cystospores, 3—3.8 μ diam., near exit orifice which may germinate by a tube; diplanetism not observed. Oospores or resting spores unknown.

Parasitic in sporelings of *Oedogonium* sp. from a small brook on the Rangimaire Farm, Judgeford District, Wellington Province.

This species is incompletely known so far as the basic generic distinctions are known, and it is difficult to classify it at present. Its thalli are somewhat bead-like and slightly constricted at the septa as in some species of *Myzocyttium*, but it rarely produces short branches as in *Lagenidium*. For the latter reason it is tentatively placed in *Lagenidium*, but further studies may show that it has a *Myzocyttium* type of sexual reproduction and oospore development. Nonetheless, it is distinguishable from the other species of these two genera which parasitize *Oedogonium* by its small zoospores.

So far only one species of *Myzocyttium*, *M. proliferum* Schenk (1858), and 5 of *Lagenidium*, including *L. rabenhorstii* Zopf (1878), *L. syncytiorum* Klebahn (1892), *L. zopfii* de Wildeman (1889—1890), *L. Marchalianum* de Wildeman (1897) and *L. oedogonii* Scherffel (1925) have been reported in *Oedogonium* species. In addition to these, other unidentified and incompletely known specimens, *Lagenidium* sp. Deckenback (1903), and *Lagenidium* sp. Couch (1935), have been recorded as parasites of this alga. Among the identified species zoospore size is known only in *M. proliferum* (3.6—6 \times 5.4—10 μ), *L. rabenhorstii* (6 \times 8.5 μ), *L. oedogonii* (approx. 6 μ long) and *Lagenidium* sp. Couch (4 \times 5.5 μ), and it is evident on the basis of zoospore size that the present fungus is not identical with any of these species. *Lagenidium syncytiorum* is known only from preserved material, but its thalli as figured by Klebahn resemble somewhat those of the New Zealand species. *Lagenidium zopfii*, also, is incompletely known, and Cook (1935) listed it as a synonym of *L. syncytiorum*. In *L. marchalianum* the sporangia are cylindrical and filamentous, 30—60 μ long, with exit tubes which extend beyond the surface of the host cell. In these respects it, too, differs from the present species.

To better record the occurrence of the New Zealand species and its known morphological and developmental characteristics for comparative purposes it is illustrated and described here in some detail. It occurred fairly often in sporelings attached to the under surface of floating strips of cellophane and killed the host cell within 5 to 12 days. The chloroplasts and remainder of the host protoplasm became clumped around the parasite and frequently obscured the details of structure and development. For the sake of clarity the surrounding and degenerating protoplasm been purposely omitted in figures 26 to 43. In this host the size and structure of the thallus vary considerably. It is usually multicellular and consists of a linear series of segments (figs. 30, 34, 35, 41, 42) with occasional short branches (figs. 30, 34). Rarely did uni-, bi- and tricellular thalli occur (figs. 31, 32, 33), and in the case of the unicellular ones they were usually elongate (fig. 31). In several instances the sporelings were almost completely filled with series of segments (fig. 35), and where these were short and tightly packed together they gave the whole mass the appearance of a sporangiosorus.

The individual cells or segments vary markedly in size and shape as noted in the diagnosis and shown in figures 37 to 40. Each segment functions as a sporangium, and at maturity forms a short and narrow, barely-perceptible exit papilla which penetrates the host wall (fig. 33, 34, 42) but does not extend beyond it. However, deeper-lying or more centrally located sporangia may develop a narrow exit tube (fig. 36). The zoospore initials appear to be delimited within the sporangium and undergo maturation on the outside (fig. 43), but this has not been determined with certainty. The enveloping degenerated host protoplasm is usually so obscuring that the details of sporogenesis are difficult to see. Numerous cystospores may occur in the vicinity of the exit orifices (fig. 42) which indicates that the zoospores encyst shortly after emerging. Also, several empty cysts may be present, and their occurrence suggests that a second motile stage occurs, although this has not been observed. Among the groups of cystospores may be some with fairly long germ tubes (fig. 42).

As in other species of *Lagenidium*, the thallus begins as an enlargement of the end of the germ tube (figs. 26—28) which elongates and usually becomes septate (fig. 30). Rarely, as noted before, it remains unicellular and is transformed into one sporangium without dividing. In the meantime the empty cystospore case and germ tube persist for several days and are readily visible on and in the host cell (fig. 28).

Lagenidium rabenhorstii Zopf, 1878. Verhandl. Bot. Verein Prov. Brandenburg 20: 79; 1884, Nova Acta Ksl. Leop.-Carol Deut. Akad. Nat. 47: 145, pl. 1, figs. 1—28; pl. 2, figs. 1—9.

Parasitic in *Spirogyra* sp. in a pond at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province.

Lagenidium pygmaeum Zopf, 1887. Abhandl. Nat. Gesell. Halle 17: 97, pl. 1, figs. 21—39; pl. 2, figs. 1—12.

In pollen grains of *Pinus sylvestris* and *Phyllocladus trichomanoides* in soil samples HBGF1, HBW and WK1.

Summary

Twelve species of the families of the Olpidiopsidaceae, Sirolopidiaceae and Lagenidiaceae were identified as parasites of fungi, algae and in pollen grains. A variant or possibly a variety of *Myzocyrtium microsporium* was found in pollen of *Phyllocladus trichomanoides* which differed in some details from specimens described previously from Brazil. Also, an unidentified species of *Lagenidium* was observed in sporelings of *Oedogonium* which is characterized by small zoospores. *Rozellopsis inflata* occurred fairly frequently a parasite of *Pythium*.

Bibliography

- Braun, A. 1855. Über *Chytridium*, eine Gattung einzelliger Schmarotzergewächse auf Algen und Infusorien. Monatsber. Berlin Akad. 1855: 378—384.
- 1956. Über *Chytridium*, eine Gattung einzelliger Schmarotzergewächse auf Algen und Infusorien. Abhandl. Berlin Akad. 1855: 21—83, pls. 1—5.
- Bruyne, C. de, 1890. Monadines et Chytrideacées, parasites des algues du Golfe de Naples. Arch. de Biol. 10: 43—104, pls. 3—5.
- Butler, E. J. 1907. An account of the genus *Pythium* and some Chytridiaceae. Mem. Dept. Agric. India, Bot. Ser. 1: 1—160, pls. 1—10.
- Cook, W. R. I. 1935. The genus *Lagenidium* Schenk, with special reference to *L. rabenhorstii* Zopf and *L. entophyllum* Zopf. Arch. f. Protistenk. 86: 58—89, pls. 1—4.
- Cornu, M. 1872. Monographie des Saproleginées étude physiologique et systématique. Ann. Sci. Nat. Bot., V, 15: 1—198, pls. 1—7.
- Couch, J. N. 1935. A new sporophytic species of *Lagenidium*, with notes on other forms. Mycologia 27: 376—387, fig. 1—40.
- Deckenbach, C. von. 1903. *Coenomyces consuens*, N. g. N. sp. (Ein Beitrag zur Phylogenie der Pilze). Flora 92: 253—283, pls. 6—7.
- Fischer, E. 1892. Phycomycetes. Die Pilze Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Rabenhorst Kryptogamen-Fl. 1 (4): 1—490. Leipzig.
- Karling, J. S. 1942a. The simple holocarpic biflagellate Phycomycetes, v—122 pp., New York.
- 1942b. Parasitism among chytrids. Amer. J. Bot. 29: 24—35, 15 figs.
- 1942c. A synopsis of *Rozella* and *Rozellopsis*. Mycologia 34: 193—208.
- 1944. New lagenidiaceous parasites of rotifers from Brazil. Llodia 7: 328—342, figs. 1—107.
- 1965. Some zoosporic fungi of New Zealand. I. Sydowia 19: 213—226, pl. XLVI.
- 1966. The chytrids of India with a supplement of other zoosporic fungi. Beihefte z. Sydowia VI: 1—125.
- 1967a. Some zoosporic fungi of New Zealand. II. Synchytriaceae. Sydowia 20: 51—66.

- Karling, J. S. 1967b. Some zoosporic fungi of New Zealand. III. *Phlyctidium*, *Rhizophyidium*, *Septosperma* and *Podochytrium*. *Sydowia* 20: 74—85.
- 1967c. Some zoosporic fungi of New Zealand. IV. *Polyphlyctis* gen. nov., *Phlyctochytrium* and *Rhizidium*. *Sydowia* 20: 86—95.
- 1967d. Some zoosporic fungi of New Zealand. V. Species of *Asterophlyctis*, *Obelidium*, *Rhizoclosmatium*, *Siphonaria* and *Rhizophlyctis*. *Sydowia* 20: 96—108.
- 1967e. Some zoosporic fungi of New Zealand. VI. *Entophlyctis*, *Diplophlyctis*, *Nephrochytrium* and *Endochytrium*. *Sydowia* 20: 109—118.
- 1967f. Some zoosporic fungi of New Zealand. VII. Additional monocentric eucarpic species. *Sydowia* 20: 119—128.
- 1967g. Some zoosporic fungi of New Zealand. VIII. *Cladochytriaceae* and *Physodermataceae*. *Sydowia* 20: 129—136.
- 1967h. Some zoosporic fungi of New Zealand. IX. Hyphochytriales or Anisochytridiales. *Sydowia* 20: 137—143.
- 1967i. Some zoosporic fungi of New Zealand. X. Blastocladales. *Sydowia* 20: 144—150.
- 1967j. Some zoosporic fungi of New Zealand. XI. Plasmodiophorales. *Sydowia* 20: 151—156.
- Klebahn, H. 1892. Studien über Zygoten. II. *Jahrb. Wiss. Bot.* 24: 235—267, pls. 1—3.
- Lindstedt, K. 1872. Synopsis der Saprolegnien und Beobachtungen über einige Arten. 69 pp., 4 pls. Berlin.
- McLarty, D. A. 1941. Studies in the Woroninaceae. II. The cytology of *Olpidiopsis achlya* sp. nov. (ad. int.) *Bull. Torrey Bot. Club* 69: 75—99, figs. 1—80.
- Petersen, H. E. 1905. Contribution á la connaissance des Phycomycètes marins (Chytridineae Fischer). *Oversigt Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Forhandl.* 1905 (5) 439—488, 11 figs.
- 1909. Studier over Ferskvands-Phycomyceter. *Bot. Tidskr.* 29 (4): 345—440, 27 figs.
- 1910. An account of Danish freshwater Phycomycetes, with biological and systemical remarks. *Ann. Mycol.* 8: 494—560, figs. I—XXVII.
- Schenk, A. 1858. Über das Vorkommen contractiler Zellen im Pflanzenreich. 20 pp., 15 figs. Würzburg.
- 1859. Algologische Mittheilungen. *Verhandl. Phys.-Med. Gesell. Würzburg, A. F.*, 9: 12—31, pl. 1, figs. 1—48.
- Scherffel, A. 1925. Endophytische Phycomyceten. Parasiten der Bacillariaceen und einige neue Monadinen. Ein Beitrag zur Phylogenie der Oomyceten (Schroeter). *Arch. f. Protistenk.* 52: 1—141, pls. 1—5.
- Schroeter, J. 1885. Die Pilze Schlesiens. In Cohn, *Kryptogamenfl. Schlesiens* 3 (1): 1—814.
- Shanon, L. 1940. Studies in the genus *Olpidiopsis*. III. Some observations on the host range of certain species. *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.* 56: 165—176.
- Sparrow, F. K., Jr. 1960. Aquatic Phycomycetes. XXV—1187 pp. *Ann. Arbor*.
- Walz, J. 1870. Beiträge zur Kenntnis der Saprolegnien. *Bot. Zeit.* 28: 537—546, 553—557, pl. 9.
- Whiffen, A. J. A discussion of some species of *Olpidiopsis* and *Pseudolpidium*. *Amer. J. Bot.* 29: 607—611, 27 figs.

- Wildeman, E., de. 1889—1890. Note sur quelques Saprolegniées parasites des algues. Bull. Soc. Belge Micro. 16: 134—139.
- 1897. Notes mycologiques IX. Ann. Soc. Belge Micro. (Mem.) 21: 3—31, 2 pls.
- Zopf, W. 1878. Über einige neuen parasitischen Phycomyceten. Sitzungsber. Bot. Vereines Prov. Brandenburg 20: 77—79.
- 1884. Zur Kenntnis der Phycomyceten. I. Zur Morphologie und Biologie der Ancylisten und Chytridiaceen. Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 47: 143—236, pls. 12—21.
- 1887. Über einige niedere Algenpilze (Phycomyceten) und eine neue Methode ihre Keime aus dem Wasser zu isolieren. Abhandl. Nat. Gesell. Halle 17: 77—107. 2 pls.

Explanation of Figures.

Figs. 1—25. (?) *Myzocyttium microsporium*. Fig. 1. Zoospores. Fig. 2. Zoospore after coming to rest. Figs. 3, 4. Infection stages. Fig. 5. Pollen grain of *Phyllocladus trichomanoides* with 2 thalli and a sporangium. Figs. 6, 7. Three- and 4-day old thalli, respectively. Fig. 8. Young vacuolate sporangium forming an exit canal. Fig. 9. Same sporangium 32 hrs. later; elongating exit tube has pushed sporangium to bottom of pollen grain. Figs. 10, 11, 12, 13. Sporangia enlarged showing expansion of vacuole, its disappearance, contraction of viscid granular protoplasm from exit canal, expansion of protoplasm, and cleavage lines. Fig. 14. Discharge of zoospores in a globular mass. Fig. 15. Individual zoospores from such a mass. Fig. 16. Zoospores swarming in a localized area at exit orifice. Figs. 17, 18. Incipient, potential 2- and 4-celled oosporic thalli, respectively. Fig. 19. Septation of a 4-celled thallus and concentration of refractive material towards the center of the cells. Figs. 20, 21, 22. Stages in the contraction and fusion of protoplasts in 2- and 4-celled oosporic thalli, respectively. Fig. 23. Four-celled thallus with 2 oospores. Fig. 24. Two-celled thallus, each cell of which had formed exit tubes; protoplasm contracting toward centers of cells. Fig. 25. Similar thallus following fusion of protoplast and formation of an oospore.

Figs. 26—43. *Lagenidium* (?) sp. Figs. 26—28. Infection and development of thallus as an enlargement of the tip of the germ tube; contents of *Oedogonium* sporeling omitted. Fig. 30. Septation and branching of thallus. Figs. 31—33. Uni-, bi-, and tricellular thalli. Fig. 34. *Oedogonium* sporeling with a single thallus. Fig. 35. Sporeling filled with several thalli. Fig. 36. Deeply lying sporangium with a short exit canal. Figs. 37—40. Variations in the sizes and shapes of the individual segments of the thallus. Fig. 41. Sporangia with short, narrow exit papillae. Fig. 42. Three dehiscent sporangia in a thallus within a sporeling around which are several spherical cystospores, empty cysts, and germinating cystospores. Fig. 43. Two sporangia with zoospore initials within and a few on the outside.

Über die Gattung *Sphaerellopsis* Cooke.

Von F. Petrak (Wien).

In Grevillea XII. p. 23 (1883) hat Cooke einen von Ravenel im Bundesstaate Georgia auf lebenden Blättern von *Quercus virens* gesammelten Pilz als *Sphaerellopsis quercuum* Cooke auf folgende, in bezug auf Unvollständigkeit und Kürze kaum zu überbietende Weise beschrieben: „Hypophylla, sparsa; peritheciis subglobosis, subsuperficialibus, minimis, (.15 mm diam.), fuscis. Sporis lanceolatis, uniseptatis, hyalinis, (.016 \times .004) mm.“ Mit dieser Beschreibung konnte Saccardo, als er den Pilz in seine „Sylloge“ einreihen wollte, natürlich nicht viel anfangen. Weil hyaline, zweizellige Sporen und sehr kleine, hervorbrechende, in bezug auf Bau und Beschaffenheit nicht näher beschriebene Pykniden angegeben werden, was ganz gut zu *Ascochyta* passt, hat Saccardo den Pilz als *Ascochyta quercuum* (Cooke) Sacc. eingereiht.

Tracy hat diesen Pilz auf *Quercus virginiana* gesammelt und unter Nr. 5253 verteilt. Im Bull. Torr. Bot. Cl. XXVI. p. 494 (1899) haben Tracy und Earle auf die sehr kurze und für eine sichere Bestimmung ganz unbrauchbare Beschreibung Cooke's hingewiesen, beschreiben den Pilz aber weder besser noch ausführlicher, nämlich auf folgende Weise: „Hypophyllous, without spotting or discoloring the leaves; perithecia subsuperficial, solitary or gregarious, subconic about 150 \times 100 μ ; sporules elliptical, hyalin, uniseptate, not constricted, guttulate, 16—18 \times 4—5 μ .“

Auf der im Herbarium der Botanischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien befindlichen, oben genannten Kollektion Tracy's habe ich nur sehr spärliche, schlecht entwickelte Rudimente des Pilzes finden können. Auf einem Exemplar meines Herbars, das auch von Tracy im Bundesstaate Mississippi, aber auf einem anderen Standort gesammelt wurde, ist der Pilz ziemlich reichlich vorhanden, gut entwickelt, aber vielleicht noch etwas jung. Nach dieser Kollektion habe ich die folgende Beschreibung entworfen, die zeigen wird, dass *Sphaerellopsis quercuum* durch den eigenartigen Bau der Fruchtkörper sehr ausgezeichnet ist, von den Autoren aber bisher ganz verkannt und daher auch falsch eingereiht worden ist.

Fruchtkörper nur hypophyll, auf der Blattoberseite rundliche und meist auch ziemlich undeutliche, ganz unscharf begrenzte, ca. 0.5—1.5 mm im Durchmesser erreichende Verfärbungen verursachend, sehr locker und unregelmässig zerstreut, bisweilen sehr kleine, ganz unregelmässige

Gruppen bildend, selten zu 2—3 dicht gehäuft und dann mehr oder weniger verwachsen, sich unter der Epidermis entwickelnd, diese bald zersprengend und von den mehr oder weniger senkrecht emporgerichteten Lappen derselben umgeben, sich aus einem, dem Mesophyll tief eingewachsenen, oft bis zur Epidermis der Oberseite vordringenden Hypostroma entwickelnd. Dieses besteht aus einem subhyalinen oder sehr hell gelblich gefärbten, pseudoparenchymatischen, von verschrunpften Resten des Substrates mehr oder weniger durchsetzten Gewebe von rundlich oder unregelmässig eckigen, etwas dickwandigen, ca. 4—8 μ , stellenweise bis ca. 12 μ grossen Zellen, das sich in spärliche, gelbliche oder gelbbraunliche, ziemlich dünnwandige, sich im Mesophyll locker verzweigende, 4—6 μ breite, Hyphen auflöst. Auf diesem Hypostroma entwickeln sich, unter der Epidermis der Blattunterseite, bisweilen auch noch etwas tiefer, die fruktifizierenden Stromata. Diese sind nur selten unilokulär, mehr oder weniger rundlich oder eiförmig, sehr verschieden gross, meist ca. 80—120 μ breit und 70—130 μ hoch. Meist sind sie aber wesentlich grösser, 140—360 μ breit, 110—160 μ hoch und enthalten dann 2—4, selten auch noch etwas zahlreichere, ca. 50—80 μ breite, teils vollständige, teils unvollständige Lokuli, die durch hyaline, aus mehr oder weniger zusammengesetzten, ziemlich dünnwandigen Zellen bestehende Zwischenwände getrennt werden. Sie sind vollständig geschlossen, zeigen keine Spur einer Mündung und dürften bei der Reife am Scheitel ganz unregelmässig zerfallen. Die Aussenkruste des Stromas ist am Grunde oft nur durch eine, aus 1—2 Lagen von hell grau- oder olivbräunlich gefärbten Zellen des Hypostromas bestehende Schicht angedeutet, nicht selten aber auch deutlich abgegrenzt, dann ca. 10—15 μ breit und durchscheinend olivbraun gefärbt. Am Rande der Basis ist die Wand meist ca. 15—20 μ , am Rande des Scheitels ca. 30 μ , am Scheitel selbst bis ca. 60 μ dick. Hier ist sie opak schwarzbraun von ziemlich brüchiger Beschaffenheit, von zahlreichen Rissen durchzogen, so dass bis ca. 20 μ breite und bis 18 μ hohe Falten oder Warzen entstehen. Diese Aussenkruste des oberflächlich werdenden Stromas besteht aus mehreren Lagen von rundlich eckigen, ca. 5—10 μ grossen, an den Seiten gestreckten, hier bis ca. 18 μ langen, in senkrecht parallelen Reihen angeordneten Zellen, die eine subhyaline Mittel lamelle haben, welcher oliv- oder schwarzbraune Verdickungsschichten aufgelagert sind. Innen geht die Wand plötzlich in eine 10—12 μ dicke, aus 2—3 Lagen von rundlich eckigen, meist 4—6 μ grossen, ziemlich dünnwandigen und inhaltsreichen Zellen bestehende Schicht über. Konidien spindelförmig, beidendig mehr oder weniger, zuweilen nur an einem Ende oder beidendig nur sehr undeutlich verjüngt, dann etwas keulig oder fast zylindrisch, beidendig stumpf, gerade, selten etwas ungleichseitig, ungefähr in der Mitte mit einer Querwand, nicht oder nur schwach eingeschnürt, hyalin, ohne erkennbaren Inhalt oder mit undeutlich und locker körnigem Plasma, 10—18 μ , meist 12—15 μ lang,

3.5—6 μ , meist 4—5 μ breit, wahrscheinlich auf kurzfädigen, bald stark verschumpfenden, die ganze Innenfläche der Wand überziehenden Trägern entstehend.

Dass C o o k e diesen Pilz nicht nur als neue Art, sondern auch als Typus der neuen Gattung *Sphaerellopsis* beschrieben hat, wurde von den Autoren gar nicht beachtet. S a c c a r d o führt im 13., die Synonyme der „Sylloge“ enthaltenden Band den Pilz nur als *Sphaerellopsis quercuum* Cooke = *Ascochyta quercuum* Sacc. an. Auch in den „Genera of Fungi“ von C l e m e n t s und S h e a r wird C o o k e's Gattung nicht erwähnt. Die oben mitgeteilte Beschreibung hat aber wohl gezeigt, dass *Sph. quercuum* sehr charakteristisch gebaut und die Gattung *Sphaerellopsis* Cooke dafür erhalten bleiben muss. Sie muss auf folgende Weise charakterisiert werden:

Sphaerellopsis Cooke emend. Petr.

Stromata irregulariter et late dispersa, e hypostromate omnino innato, subhyalino vel pallide flavido, pseudoparenchymatico evoluta, subepidermalia sed mox erumpentia et denique plus minusve superficialia, quoad formam et magnitudinem variabilia, minora saepe unilocularia, globosa vel ovoidea, majora plurilocularia, omnino clausa, in maturitate irregulariter disrumpentia; pariete crassiusculo, contextu pseudoparenchymatico, e cellulis subglobosis vel angulosis, ad latera plus minusve elongatis, ibique prosenchymatice ordinatis composito; conidia fusiformia, plerumque recta, medio, raro parum infra vel supra septata, non vel lenissime constricta, hyalina, 14/5 μ , probabiliter in conidiophoris breviter filiformibus, totam loculorum superficiem obtagentibus, mox omnino vietas orta.

Sphaerellopsis quercuum Cooke in Grevillea XII. p. 23 (1883).

Syn.: *Ascochyta quercuum* Sacc. Syll. III. p. 393 (1884).

Diplodina quercuum Tracy et Earle in Bull. Torrey Bot. Club XXVI. p. 494 (1899).

Unter den zahlreichen, von älteren Autoren viel zu kurz und unvollständig beschriebenen Askomyzeten und Fungi imperfecti gibt es sicher noch sehr viele Arten, die sich bei genauer Nachprüfung der betreffenden Original Exemplare als ganz unrichtig beurteilt und daher auch falsch eingereiht erweisen werden.

A new Species of *Triglyphium*.

A. K. Roy*)

(Division of Mycology, Department of Agriculture)

Assam, Jorhat, India.

With one textfig.

During the month of April, 1964, a very interesting staurosporous fungus of the group Mucedineae of *Tuberculariaceae* was collected on bamboo (*Bambusa tulda* Roxb.) from Bahani in the vicinity of Jorhat, Assam, (India). Morphological characters agree with the Genus *Triglyphium* Fres. (1852). A wide variety of fungi have been reported on bamboo from different parts of the globe. Hino (1958) listed 619 fungi belonging to all classes except *Phycomycetes* including as many as 216 from Japan alone but the present one seems to be unrecorded anywhere and therefore, new to science.

The variety of bamboo on which the fungus was observed, 'jati' is a forest plant of much economic value for the inhabitants of Assam. Fortunately only a few leaves were found to be affected and no other parts attacked and therefore, the effect of the parasite was not well marked, but very important on mycological point of view. Sporodochia on the leaves discrete, arise in groups, occasionally 2 to 3 seen together, fleshy in consistency, convex on the surface, almost superficial, loosely attached with the leaf tissues. On cutting longitudinal sections through sporodochia two layers of tissues can be observed, the inner cells are bigger and loosely arranged and the outer layer composed of small cells and closely arranged. Conidiophores arise from all over the surface very densely on which the conidia borne acrogenously. Conidia have mostly 3 radiating hyaline arms, rarely 4 and joined at a basal cell. The following is a brief description of the fungus.

Triglyphium bambusae A. K. Roy, sp. nov.

Sporodochia plerumque in epiphylo, raro in hypophylo evoluta, dispersa, ambitu plus minusve orbicularia, hemisphaerica, vix vel parum depressa, superficialia, pallidissime brunneola, quoad magnitudinem variabilia, 190—560 μ diam., contextu intus pseudoparenchymatico, e cellulis rotundato-angulosis composito, extus prosenchymatico, concentric 3—4-stratoso; conidiophora plerumque uniseptata, raro continua, hyalina, crassiuscule bacillaria, recta, 17—35 \times 3.3—4.2 μ ; conidia 3- raro

*) Mycologist, Assam, Jorhat, India.

4-partita, ramulis anguste obclavatis, antice paulatim attenuatis et plus minusve acuminatis, postice late rotundatis, superne plus minusve arcuatis 1- raro 2-septatis, plasmate laxe et minutissime granuloso faretis, (15)—30—40(—49) \times 3—3.5 μ , in cellula basali plus minusve cylindracea vel obconica 5.4—10 \times 3—4 μ insidentibus.

Sporodochia mostly epiphyllous, rarely hypophyllous, discrete, globose to subglobose, superficial, hemispherical, creamy to light buff, 190—560 μ diameter. Conidiophores hyaline generally uniseptatae, straight, 17—35 \times 3.3—4.2 μ ; Conidia trifurcate (rarely quadrifurcate), united at a basal cell, individual prongs cylindric-obclavate, gradually pointed at the apex and rounded at the base, the middle one straight and the lateral ones bent away, 0—2 septate, hyaline, (15)—30—40(—49) \times 3.3—5 μ ; basal cells more or less rectangular or obconic with rounded corners, hyaline, 5.4—10 \times 3.3—4 μ .

On the leaves of *Bambusa tulda*, Bahani, 16. 4. 64, leg. J. B u r a g o h a i n, deposited in the Cryptogamiae Indiae Orientalis, New Delhi, Accession No.

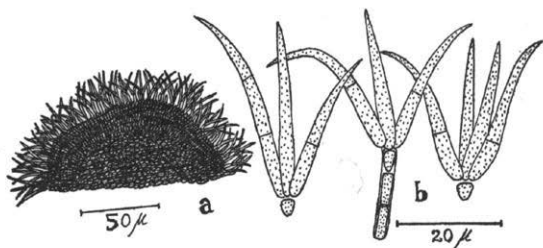


Fig. 1. — a Sporodochium — b Conidia.

After the creation of the genus *Triglyphium* by Fres. (loc. cit.) only two species have so far been described (Saccardo, 1886, 1902; Ainsworth, 1963), viz. *T. album* Fr. and *T. nivum* Masee. The present fungus is a new addition making the number 3 and first record of the genus from India. Closely related genera are *Tetracium* and *Dicramidium*. The former genus differs from *Triglyphium* in having conidia consisting of a basal middle portion with a whorl of 2 to 7 cylindric, septate branches and the latter in having 2 forked, 5 celled conidia.

The following is a comparison of the different species of *Triglyphium* showing difference of the present one from the two previously reported species.

Fungus

T. album Fres, in Beitr. Myk: 44, 1852

T. nivum Masee, in Kew. Bull. 113,
1898

T. bambusae A. K. Roy

Description

Whitish grey sub-gelatinous sporodochia; conidia trifurcate upward, 18—22 μ long.

Sporodochia hypophyllous, subeffuse, white, $\frac{1}{2}$ to 1 mm. wide; conidia hyaline, trifurcate, 16—20 μ long.

Sporodochia mostly epiphyllous, rarely hypophyllous, creamy to light buff, 190—560 μ diam.; Conidia trifurcate (rarely quadrifurcate), hyaline, individual arm continuous to 3 celled (15—)30—40(—49) \times 3.3—5 μ .

Acknowledgement:

Thanks are due to Dr. F. Petrak for rendering latin diagnosis of the new species, Dr. Ellis of Commonwealth Mycological Institute, London, for confirming the genus and to Dr. I. Hino, Yamaguti University, Japan, for kindly supplying the literature.

Literature.

- Ainsworth, G. C. 1963, Dictionary of the fungi, C. M. I., London: 414.
 Clements, F. E. and Shear, C. L. 1954, The genera of fungi, Hafner Publishing Co., New York: 223.
 Saccardo, P. A. 1886, Sylloge Fungorum, 4: 728, 1902, *ibid.*, 16: 1104.
 Hino, I. 1958, Parasitic fungi on bamboos in Japan, a general remark, Bull. Fac. Agric., Yamaguti Univ., 9: 849—876.

Metapezizella Petr. n. gen., eine neue Gattung der Diskomyzeten.

Von F. Petrak (Wien).

Vestergren hat in seinem Exsikkatenwerke *Micromycetes rariores selecti* unter Nr. 521 als *Physalospora araliae* Pat. einen Pilz ausgegeben, den E. W. D. Holway in Mexiko auf lebenden Blättern einer *Aralia* gesammelt hat. Der von Patouillard als *Ph. araliae* beschriebene Pilz wurde von Lagerheim am Pinchincha in Ekuador gesammelt. Nach einer mir vom Autor zur Verfügung gestellten Probe dieser Originalkollektion habe ich den Pilz in *Annal. Mycol.* XXV, p. 317 (1927) ausführlich beschrieben, in ihm eine typische Art der Gattung *Phyllachora* erkannt und *Phyllachora araliae* (Pat.) Petr. genannt.

Holway's Pilz ist durch einen in seiner Gesellschaft wachsenden auf ihm parasitierenden Diskomyzeten meist ganz verdorben, aber wie ich an einigen, nach langem Suchen gefundenen Perithezien feststellen konnte, deutlich verschieden. Die Peritheziummembran des Pilzes aus Ekuador besteht eigentlich nur aus einer faserig kleinzelligen, völlig hyalinen Innenschicht; die Aussenkruste ist ganz unecht und stark von verschrumpten Substraten durchsetzt. Die Stromata des mexikanischen Pilzes entwickeln sich meist zwischen beiden Epidermen. Am Scheitel ist ein, der Hauptsache nach in der Epidermis gebildeter, an den Seiten aber oft auch etwas in das Mesophyll herabreichender Klypeus vorhanden, während die breite, oft etwas abgeflachte, schwarzbraune Basis des Stromas auf der Gegenseite des Blattes klypeusartig der Epidermis eingewachsen ist. Auch die Sporen des mexikanischen Pilzes sind deutlich verschieden, nicht plankonvex oder halbmondförmig sondern ellipsoidisch, beidendig oft schwach aber deutlich verjüngt, durchschnittlich kürzer aber breiter als am Original Exemplar aus Ekuador. Die von Vestergren verteilte Kollektion muss deshalb als vom Typus der *Ph. araliae* Pat. spezifisch verschieden erachtet und als neue Art beschrieben werden.

Phyllachora araliarum Petr. n. spec.

Maculae atypicae, ambitu orbiculares vel ellipticae sed plus minusve angulosae et tunc omnino irregulares, nervis crassioribus plerumque bene, ceterum vix vel indistincte limitatae, in hypophyllo griseo-viridulae vel griseo-brunneolae, in epiphyllo obscuriores et plus minusve alutaceae, ca. 5—12 mm diam. Stromata amphigena, laxa et irregulari-

ter dispersa vel indistincte concentricè ordinata, unilocularia, interdum 2—3 plus minusve aggregata et connata, tunc quasi plurilocularia, 250—500 μ diam; clypeo inferiore et superiore in et sub epidermide evoluta, ca. 40—60 μ , in apice et ad latera usque ad 70 μ crasso, contextu pseudoparenchymatico, e cellulis rotundato-angulosis, fere opace atro-brunneis, 5—10 μ diam. metientibus, tenuiter tunicatis composito; ostiolo plano papilliformi, clypeo omnino innato, punctiformiter erumpente, sed vix prominulo; pariete membranaceo, concentricè fibroso-celluloso, ca. 10—15 μ crasso; asci subnumerosi, clavati vel cylindræo-clavati, antice late rotundati, postice in stipitem brevem crassiusculum attenuati tenuiter tunicati, 8-spori, p. sp. 70—120 \times 15—26 μ ; sporae subdistichæ, in ascis angustioribus fere monostichæ, ellipsoideæ vel oblongo-ovoideæ, utrinque parum sed plerumque distincte attenuatæ, rectæ, raro inaequilatæ, continuæ, hyalinae, 15—22 \times 8—12 μ , episporio fere 1 μ crasso, levi praeditæ; paraphyses numerosissimæ, ascos superantes, late fibrosæ, tenuissime tunicatæ, saepe plasmate laxè granuloso vel guttulis oleosis minutissimis farctæ, 3—5 μ latae.

Der fast in allen, durch *Phyllachora araliarum* verursachten Verfärbungen der Blätter vorhandene Diskomyzet ist ein, in mehrfacher Hinsicht sehr interessanter und eigenartiger Pilz, für den ich in der mir zur Verfügung stehenden Literatur keine passende Gattung finden konnte. Deshalb wird der Pilz als Typus einer neuen Gattung aufgefasst, die auf folgende Weise zu charakterisieren wäre:

Metapezizella Petr. n. gen.

Apothecia foliicola, in decolorationibus *Phyllachoræ* vigentia, laxè et irregulariter dispersa, intra- et subepidermalia, primum strato pseudoparenchymatico, cum epidermide bene connato omnino tecta eoque in maturitate irregulariter disrumpente discum planum ostendentia; excipulo ad basim pseudoparenchymatico, subhyalino, extus non vel indistincte limitato, ad latera a strato tegente usque ad basim apothecii descendente efformato; hypothecium non vel indistincte evolutum; asci cylindræci vel clavato-cylindræci, crassiuscule stipitati, tenuiter tunicati, 8- raro 2—6-spori; sporae globosæ, continuæ, hyalinae; paraphyses numerosæ, fibrosæ, antice saepe parum incrassatæ, epithecium distinctum non formantes.

Apothezien in den durch *Phyllachora araliarum* verursachten Verfärbungen auf beiden Blattseiten wachsend, locker und unregelmässig zerstreut, sich in und unter der Epidermis entwickelnd, zuerst durch eine mit der Epidermis verwachsene, pseudoparenchymatische, subhyaline oder sehr hell gelbbräunliche, bei der Reife ganz unregelmässig aufreissende Deckschicht vollständig bedeckt. Exzipulum am Grunde pseudoparenchymatisch, hyalin, in dickeren Schichten gelbbräunlich, unten kaum oder nur stellenweise gut begrenzt, an der Seite nur aus der bis zur Basis herabreichenden Deckschicht bestehend. Hypothecium

nur durch die unter der Fruchtschicht etwas kleiner werdenden Zellen des Exzipulums angedeutet. Asci zylindrisch oder keulig zylindrisch, ziemlich dick gestielt, dünnwandig, 8- seltener 2—6-sporig; Sporen genau kugelig, einzellig, hyalin; Paraphysen sehr zahlreich, fädig, an der Spitze oft etwas verdickt, kein Epithezium bildend.

Metapezizella phyllachorivora Petr. n. spec.

Apothecia semper in decolorationibus a *Phyllachora araliarum* effectis, griseo-virescentibus vel pallide olivascentibus, non vel indistincte limitatis, postea in maculas luteo-brunneas vel alutaceas, plus minusve, plerumque nervis crassioribus bene limitatis transientibus, orbicularibus vel ellipticis sed semper plus minusve angulosis et irregularibus 6—15 μ diam. metientibus vigentia, amphigena sed in epiphylo plerumque male evoluta, irregulariter et laxe dispersa, plerumque solitaria, interdum etiam subaggregata, raro 2—3 congesta et tunc plus minusve connata vel confluentia, intra- et subepidermalia, ambitu orbicularia vel elliptica sed plerumque plus minusve irregularia, quoad magnitudinem variabilia, plerumque 400—1200 μ diam., 150—180 μ alta, primum strato, ca. 30—60 μ crasso, pseudoparenchymatico, cum epidermide bene connato, in maturitate irregulariter et usque ad marginem irregulariter disruptente discum planum luteo-brunneolum ostendente omnino tecta; excipulum ad basim in centro ca. 50—80 μ , ad marginem ca. 30—40 μ crasso, contextu pseudoparenchymatico, e cellulis subglobosis, vix vel indistincte angulosis, subhyalinis, in cumulo pallide luteolis, tenuiter tunicatis, 4—8 μ , raro ad 10—12 μ diam., metientibus composito, in latere e strato tegente tantum usque ad apothecii basim descendente efformatum; hypothecium non vel indistincte evolutum; asci subnumerosi, cylindracei vel clavato-cylindracei, antice late rotundati, postice paulatim in stipitem crassiusculum, 30—45 μ longum transientes, tenuiter tunicati, 8-spori p. sp. 55—70 \times 11—15 μ , interdum 2—6-spori, tunc plus minusve breviores; sporae globosae, continuae, hyalinae, 6—8 μ , raro usque ad 10 μ diam., plasmate primum minutissime granuloso, postea indistincto et plus minusve splendido praeditae; paraphyses numerosae fibrosae, 2—2.5 μ , in apice 3—4 μ crassae, epithezium distinctum non formantes.

Apothezien sich immer nur in der durch *Phyllachora araliarum* verursachten, zuerst graugrünlischen oder olivbräunlichen, oberseits meist ziemlich undeutlichen, unscharf begrenzten, bald jedoch allmählich deutlicher werdenden, sich gelb- oder lederbraun färbenden, meist vom Blattrande ausgehenden, ganz unregelmässig eckigen, fast stets bis zum Hauptnerv vordringenden, durch ihn und stärkere Seitennerven scharf begrenzten, 6—15 mm grossen Verfärbungen entwickelnd, meist hypophyll, seltener und oft nur mehr oder weniger rudimentär auch epiphyll, unregelmässig und locker zerstreut, meist einzeln, zuweilen auch etwas dichter beisammen stehend aber nur selten zu 2—3 ge-

häuft, dann oft verwachsen oder zusammenfliessend, das Wachstum der *Phyllachora*-Stromata mehr oder weniger, oft vollständig unterdrückend, zuweilen unter einem auf den epidermalen Klypus beschränkten Stroma des Wirtspilzes entstehend, sich in und unter der Epidermis entwickelnd, im Umriss rundlich oder elliptisch, oft etwas unregelmässig, verschieden gross, meist 400—1200 μ im Durchmesser, 150—180 μ hoch, von weichfleischiger Beschaffenheit, in der Jugend vollständig von einer mit der Epidermis verwachsenen, ca. 30—40 μ dicken Deckschicht bedeckt, die aus einem pseudoparenchymatischen Gewebe von subhyalinen, in dickerer Schicht hell gelbbräunlich oder honiggelb gefärbten, rundlich eckigen, verhältnismässig dickwandigen, 3—6 μ grossen Zellen besteht. Bei der Reife reisst die Deckschicht durch mehr oder weniger zahlreiche, ganz unregelmässige Lappen auf, die sich am Rande aufrichten oder zurückbiegen, sich nicht selten auch nach aussen mehr oder weniger einrollen, so dass die gelbbräunliche Fruchtschicht entblösst wird. Das Exzipulum ist unten in der Mitte ca. 50—80 μ , am Rande meist nur 30—40 μ dick und besteht aus einem pseudoparenchymatischen Gewebe von rundlichen, kaum oder undeutlich eckigen, subhyalinen, in dickerer Schicht hell gelbbräunlichen, ziemlich dünnwandigen, sehr verschieden, meist 4—8 μ , selten bis 10 μ , vereinzelt auch bis 12 μ grossen Zellen, zeigt unten nur stellenweise eine deutliche Grenze und dringt in 1—3-zellschichtigen, meist mehr oder weniger senkrecht orientierten, pseudoparenchymatischen Fortsätzen oder Komplexen zwischen den Zellen des Mesophylls meist bis zur Epidermis der Gegenseite vor. An den Seiten besteht das Exzipulum nur aus der bis zur Basis des Apotheziums herabreichenden, hell gelbbräunlichen, mit der Epidermis vollständig verwachsenen Deckschicht. Ein deutliches Hypothezium ist nicht vorhanden und wird nur durch die unter der Fruchtschicht etwas kleiner werdenden Zellen des Exzipulums angedeutet. Aszi nicht besonders zahlreich, in verschiedener Höhe stehend, zylindrisch, oft etwas keulig, oben breit abgerundet, unten allmählich in einen bis ca. 9 μ dicken, sehr verschieden, meist 30—45 μ langen Stiel verjüngt, dünnwandig, 8-sporig, p. sp. 55—70 \times 11—15 μ , bisweilen nur 2—6-sporig, dann entsprechend kürzer. Sporen einreihig, dicht hintereinander liegend, genau kugelig, einzellig, hyalin, 6—8 μ , vereinzelt bis 10 μ im Durchmesser, in der Jugend mit undeutlich feinkörnigem, später keine deutliche Differenzierung zeigendem Plasma und glattem Epispor. Paraphysen sehr zahlreich, fädig, unten 2—2.5 μ , oben 3—4 μ breit, stumpf abgerundet, kein deutliches Epithezium bildend.

Parasitisch auf *Phyllachora araliarum* an lebenden Blättern von *Aralia spec.*, Mexiko: Cuernavara, 23. IX. 1896 by E. W. D. Holway in *Vestergren, Micromycetes rariores selecti* Nr. 521 p. p.

Der hier beschriebene Pilz zeichnet sich durch seine merkwürdige und interessante Lebensweise aus. Er befällt nämlich nur die durch

Phyllachora araliarum verursachten Verfärbungen, entwickelt sich also primär sowohl als Parasit der *Phyllachora*, deren Wachstum je nach dem Zeitpunkt und dem Ort des Befalls sehr verschieden, meist aber gänzlich gehemmt oder unterdrückt wird. Meist sind jedoch mehr oder weniger zahlreiche Stromata der *Phyllachora* vorhanden, deren Fruchtschicht in den Lokuli ganz verdorben und vom Myzel des Parasiten durchsetzt ist. Nur wenn der Parasit in einer kleinen, am Rande der durch *Ph. araliarum* verursachten Verfärbung des Blattes befindlichen Stelle auftritt, sind die von der Befallsstelle entfernter befindlichen Stromata der *Phyllachora* besser entwickelt und enthalten dann reife Aszi mit Sporen.

Die Einreihung der Gattung *Metapezizella* stösst auf Schwierigkeiten. Dass sie zu den *Helotiales* gestellt werden muss, kann keinem Zweifel unterliegen. Wie aus der hier mitgeteilten Beschreibung hervorgehen dürfte, handelt es sich hier um eine primitive oder reduzierte Form, die durch den Bau des durch das in der Jugend von einer epidermalen, pseudoparenchymatischen, bis zum Rande der Basis herabreichenden Deckschicht bedeckten Apotheziums, durch den Mangel eines deutlichen Hypotheziums durch das völlige Fehlen eines Epitheziums und durch die genau kugeligen Sporen sehr ausgezeichnet und gut charakterisiert ist.

Neue Hyphomyceten aus Guinea.

Von Jürgen Kranz

Tropeninstitut, Abt. Phytopathologie und angew. Entomologie,
Justus Liebig-Universität, Giessen.

Cercospora nervisequens Kranz n. sp. — (Abb. 1).

Maculae hypophyllae, sat indistinctae et irregulares, obscure brunneae, 1—4 mm diam.; hypostroma pallide brunneum, stomatiis innatum; conidiophora 3 usque numerosa, supra stomatiis orta et facile secedentia, plerumque nervos sequentia, pallide brunnea, antice subhyalina, recta, curvula vel varie flexuosa, distincte septata, $39-59 \times 4.7-7 \mu$, conidiorum cicatrices plerumque indistinctae vel conidiophorum apicem omnino amplectentes; conidia pallide brunnea, primum anguste cylindracea, postea obclavata, plerumque recta, raro curvula, triseptata, plus minusve constricta, antice obtusiuscula et attenuata, postice abruptiuscule attenuata, truncata vel rotundata, $33-57 \times 3-4.5 \mu$.

Blattflecken an der Blattunterseite undeutlich und unregelmässig, schmutziggelblich, 1 bis 4 mm Durchmesser; schwachbraunes Stroma in den Atemhöhlen der Stomata. Konidienträger 3 bis zahlreich, oberhalb der Spaltöffnungen entstehend und leicht abzulösen, sehr häufig palisadenartig entlang der Blattnerven; hellbraun, an der Spitze etwas heller; meist gerade, gebogen oder mehrfach gekrümmt; Verzweigungen, knieförmige Biegungen und laterale Sporennarben, manchmal morgensternartig in der Nähe der Spitze gruppiert, kommen vor; apikale Sporennarben meist undeutlich oder die gesamte Spitze erfassend, die dann wie abgebrochen aussieht; mehrfach deutlich septiert; $39-59 \mu$ lang, 4,7 bis 7,0 μ breit. Konidien schwach braun, zylindrisch wenn jung, sonst verkehrt keulenförmig bis länglich-verkehrt keulenförmig; meist gerade, seltener gebogen, Umriss unregelmässig durch einzelne aufgetriebene Zellen und Einschnürungen; apikale Zelle nach Einschnürung meist deutlich schmaler, langsam sich verjüngend zum fast abgerundeten oder abgerundeten Ende; die Basalzelle sich teils mit Wölbung oder Eindellung verjüngend zu dem schmalen, abgestutzten bis rundlichen Hilum; 3-fach septiert, wenn reif $33-57 \mu$ lang, 3,0 bis 4,5 μ breit.

Auf lebenden Blättern von *Pterocarpus erinaceus* (Caesalpiniaceae); IRF Kindia, Guinea, 30. April 1963; leg. J. Kranz, Typus (IMI 106574 a).

Viennot-Bourgin (1959) fand auf *Pterocarpus erinaceus* in der Nachbarschaft des Fundortes von *C. nervisequens* einen Pilz, den er zu *Cercospora vataireae* P. Henn. stellte. Auf den Blättern des mir

freundlicherweise übersandten Exemplars stellte ich jedoch nur ein *Coryneum* sp. fest.

Die Originaldiagnose der *Cercospora vataireae* P. Henn. aus Südamerika in Hedwigia 48, 115, 1908 ist sehr knapp. Untersuchungen am Typusexemplar aus dem Botanischen Museum, Berlin-Dahlem, liessen, in Übereinstimmung mit Chupp's Angaben (1954, p. 339), folgende Abweichungen von *C. nervisequens* erkennen: Die Blattflecken von

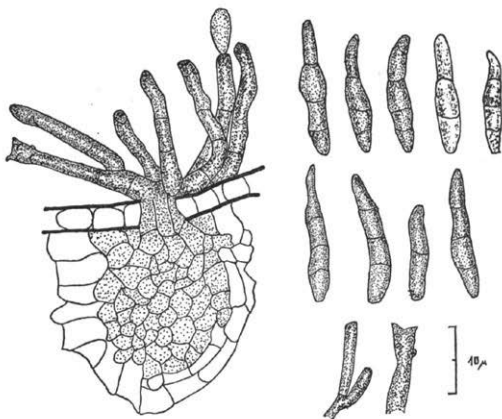


Abb. 1. *Cercospora nervisequens* Kranz n. spec.

C. nervisequens sind nur einseitig und ohne grünen Hof; die Fruktifikation von *C. vataireae* verteilt sich über den ganzen Blattfleck, die Konidienträger sind selten septiert, nicht verzweigt und schmaler, die gleichmässigen Konidien dagegen häufiger septiert als diejenigen von *C. nervisequens*.

Stigmia combreti Kranz n. sp. — (Abb. 2).

Maculae amphigenae, primum in hypophyllo tantum evolutae et minusculae, postea magnam folii partem occupantes, obscure brunneae, irregulariter et indistincte marginatae; caespituli hypophylli, densiuscule dispositi, nigrescentes; conidiophora numerosa, fasciculos 30—75 μ crassos formantia, brunnea, antice pallidiora, simplicia non vel indistincte septata, recta, curvula vel torulosa, apicem versus parum attenuata, 24—40 \times 4—6 μ ; conidia luteola vel brunnea, utrinque palli-

diora, irregulariter et anguste cylindracea vel fere obclavata, recta vel curvula, antice obtusiuscula et parum attenuata, postice abruptiuscule attenuata et truncata, 5—12-septata, $32-54 \times 4.5-6 \mu$.

Blattflecken beiderseitig, mit unregelmässigem und undeutlichem Rand, schmutzig- bis dunkelbraun, zunächst undeutlich an der Blattunterseite, Durchmesser anfänglich wenige Millimeter, später ganze Blatthälften vom Blattrand her erfassend. Fruktifikation hypophyll auf meist dicht gestellten, schwarz und erhaben erscheinenden Sporenlagern. Konidienträger stehen zahlreich auf 30—75 μ dicken, dichten Hyphengeflechten, horstartigen, subepidermalen, nach Aufreissen der Epidermis heraustretenden Faszikeln; braun, Spitzen etwas heller, unverzweigt, nicht oder undeutlich septiert, gerade, gebogen, seltener knorrig; zur spitzen oder abgestumpften Apex leicht verjüngt, 26—40 μ lang, 4—6 μ breit; Konidien gelblich bis braun mit etwas helleren En-

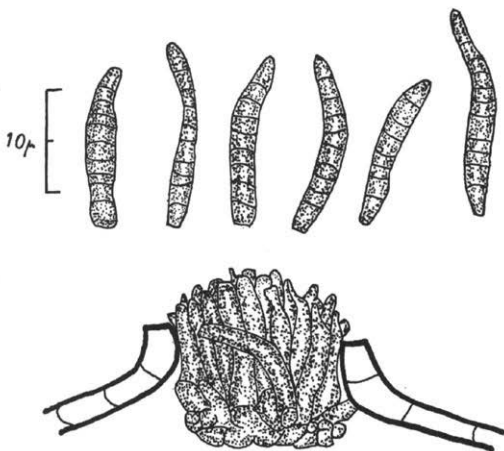


Abb. 2. *Stigmina combreti* Kranz n. spec.

den, unregelmässig zylindrisch oder fast umgekehrt keulenförmig; gerade oder gekrümmt, etwas unregelmässig im Umriss; zur abgerundeten Apex schwach sich verjüngend, vereinzelt im letzten Drittel etwas aufgetrieben; die Basalzelle verjüngt sich kurz zum abgestumpften Hilum, 5- bis 12fach septiert; 32 bis 54 μ lang, 4,5 bis 6 μ breit.

Auf lebenden Blättern von *Combretum ghaselense* (Combretaceae); IRF Kindia, Guinea, 1. 1. 1964, leg. J. Kranz; Typus (IMI 105023).

Unweit vom Fundort des Typs wurde auf abgefallenen Blättern von *Azelia africana* (Caesalpiniaceae) ebenfalls eine *Stigmina* sp. gefunden — leg. J. Kranz, IRF Kindia, 10. 1. 64; IMI 105020c. Die spärlich vorhandenen Konidien sind morphologisch zwar *S. combreti* sehr ähnlich, aber ihre geringe Zahl lässt ein abschliessendes Urteil nicht zu.

***Stenella pterocarpi* Kranz n. sp. (Abb. 3).**

Maculae amphigenae, primum orbiculares, postea accrescentes et plus minusve irregulares, 1—11 mm diam., pallide griseae vel ferrugineae;

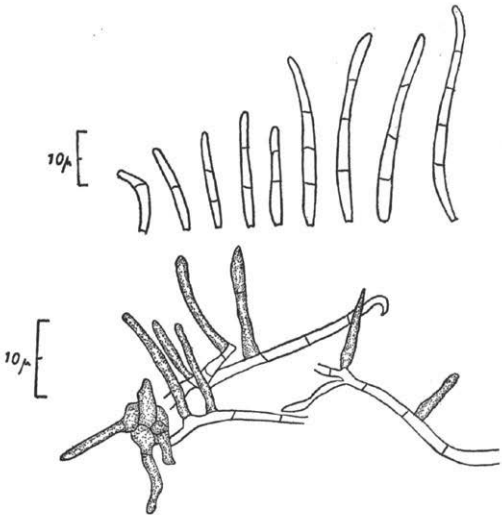


Abb. 3. *Stenella pterocarpi* Kranz n. spec.

mycelium amphigenum, superficiale, ex hyphis hyalinis vel pallide brunneis, tenuiter tunicatis, 1—2 μ raro 3 μ latis, multiseptatis compositum; conidiophora in mycelii hyphis evoluta, singularia vel complura aggregata, pallide brunnea, non vel plus minusve septata, simplicia, recta, raro torulosa, ad basin incrassata, superne attenuata, in apice acutius-

cula vel uncinata raro etiam parum inflata, 6—15 × 2—3 μ; conidia angustissime cylindracea vel obclavata, recta vel leniter curvula, levia, antice parum attenuata, loculo supremo interdum incrassato, postice abruptiuscule attenuata et truncata, 1—5-plerumque 2—3-septata, 21—59 × 1.5—2 μ.

Blattflecken (Abb. 4) beiderseitig, von 1—11 mm Durchmesser; hellgrau oder rotbraun, Rand dunkel- bis schwarzbraun; anfänglich rund, später durch unregelmässiges Weiterwachsen unregelmässig und teils zониert, teils aggregiert wirkend. Fruktifikation beiderseitig auf netzartig verzweigtem, oberflächlichem Myzel aus hyalinen, bis schwachbraunen, dünnwandigen, 1—2, selten 3 μ breiten und im Umriss etwas unregelmässigen, reichlich septierten Hyphen, die an den Verzweigungsstellen oft etwas eingeschnürt sind. Auf diesen Hyphen entstehen Konidienträger einzeln oder in lockeren Gruppen mit einer verdickten Basis, schwachbraun bis hellbraun, nicht oder mehrfach septiert, unverzweigt, gerade mit mehr oder weniger regelmässigen Umrissen, seltener knorrig, leicht oder deutlich verjüngt zur meist spitzen aber hakenförmig gebogenen oder leicht aufgetriebenen Apex; 6—15 μ lang und 2—3 μ breit. Konidien hyalin, zylindrisch bis länglichverkehrt keulenförmig, gerade oder leicht gebogen, glatt; zum oberen, abgerundeten Ende sich schwach verjüngend, manchmal mit leichter Verdickung in der letzten Zelle; Basalzelle verjüngt sich kurz zum abgestumpften Hilum; 1- bis 5fach septiert (meist 2—3mal); 21—59 μ lang, 1.5 bis 2 μ breit.

Auf lebenden Blättern von *Pterocarpus santalinoides* (Caesalpinia-ceae); IRF Kinidia, Guinea, Dezember 1963; leg. J. Kranz; Typus (IMI 105007).

[manilensis]

Sarcinella malinensis (Sacc.) Kranz n. comb.

- = *Stigmella malinensis* Saccardo, Ann. Myc. 11, 320, 1913
- = *Stigmella palawanensis* H. et P. Sydow, Philip. Jour. Sci. Bot. 9, 189, 1914
- = *Piricauda malinensis* (Sacc.) Moore, Rhodora, 61, 100, 1959
- = *Sarcinella palawanensis* (Syd.) Sahni in Mycopath. Mycol. appl. 3—4, p. 241, 1966.

Von Sydow wurde auf Hülsen von *Cassia tora* auf den Philippinen *S. palawanensis* beschrieben. Die von ihnen herausgestellten morphologischen Unterschiede zu *S. malinensis* Sacc. waren nur geringfügig. Moore (1959) fand dann auch, dass die beiden Kollektionen von Saccardo Coll. 256 und Sydow, Fung. Exotici exs. 198 in allen wesentlichen Merkmalen identisch und daher Synonyme sind. Gleichzeitig transferierte Moore (1959) beide Taxa in die Gattung *Piricauda*.

Inzwischen hat Hughes (1960) nachgewiesen, dass bis dahin die zugespitzt verlaufenden Appendices der Konidien von *Piricauda* fälschlich immer als Konidienträger aufgefasst worden sind. Nach der Neubeschreibung dieser Gattung durch Hughes (1960) mit *P. paraguayense* (Speg.) Moore als Typ hat *P. malinensis* (Sacc.) Moore dort keinen Platz mehr. Dieser Pilz besitzt weder Appendices an den Konidien noch bogenförmige Konidienträger. Er gehört vielmehr in die von Saccardo (1880) aufgestellte Gattung *Sarcinella*. Ellis (in litt.) hat darauf nachdrücklich hingewiesen. Sehr wahrscheinlich handelt es sich um die imperfekte Form einer *Schiffnerula* sp.

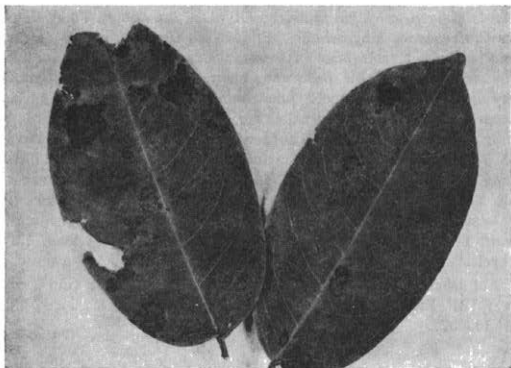


Abb. 4. Durch *Stenella pterocarpi* Kranz verursachte Blattflecken von *Pterocarpus santalinoides*.

S. malinensis auf lebenden und toten Hülsen von *Cassia torra* — leg. J. Kranz, IRF Kindia, Guinea, 5. 11. 63, IMI 103947 — liegt dieser Revision zugrunde.

Die schwarzbraunen bis schwarzen unregelmässig kugeligen, in der Aufsicht aus 4 bis 8 Segmenten bestehenden Konidien von $18-24 \mu$ \times $15-23 \mu$ sitzen mit undeutlichen Konidienträgern dem schwach bräunlichen, netzartig verzweigten $3-4 \mu$ breiten Hyphen und kurzen rundlichen, etwa $9-10 \mu$ messenden Hyphopodien auf. Das makroskopisch schwarz erscheinende Myzel ist auf dem Substrat in mehr oder weniger dicht zusammenstehenden Flecken angeordnet und lässt sich leicht abstreifen. Die Konidien erscheinen darauf unter schwacher Vergrößerung als dichtgestellte schwarze Granula.

Für wertvolle Hinweise bin ich Dr. M. B. Ellis und Dr. F. C. Deighton vom Commonwealth Mycological Institute, Kew, dankbar. Herrn Dr. F. Petrak gebührt mein Dank für die Übersetzung der Diagnosen ins Lateinische.

Zitierte Literatur:

1. Chupp, C., 1954: A monograph of the fungus genus *Cercospora*.
2. Hughes, S. J., Microfungi VI. *Piricauda* Bubák. *Canad. J. Bot.* 38, 921—924.
3. Moore, R. T., 1959: The genus *Piricauda* (Deuteromycetes). *Rhodora* 61, 100.
4. Saccardo, P., 1880: *Conspectus generum fungorum Italiae inferiorum, nempe ad Sphaeropsidales, Melanconiales et Hyphomycetes pertinentium, systemate sporologico dispositorum*, *Michelia* 2, 31.
5. Viennot-Bourgin, G., 1959: Étude de micromycètes parasites récoltés en Guinée. *Ann. Inst. Nat. Agric.* 45, 3—91.

Saprophytische Kleinpilze auf Pflanzenresten.¹⁾

Von Harald Riedl, Naturhistorisches Museum, Wien

In der 5. Auflage von Ainsworth & Bisby's „Dictionary of the Fungi“ (1961) beginnt der Abschnitt „Ecology of fungi“ mit den Worten: „Ecology of fungi has had little attention from mycologists, for ‚pure‘ mycology is still at the ‚descriptive‘ stage.“ Dies gilt in ganz besonders hohem Maße für die saprophytischen Arten, denen nach unseren derzeitigen Kenntnissen meist keine grössere praktische Bedeutung zukommt. Dementsprechend habe ich im Folgenden weit mehr Anregungen als erprobte Tatsachen und Methoden zu bieten.

Der Organismus Pilz steht — wie jedes andere Lebewesen — im Mittelpunkt dauernder Einflüsse seiner Umwelt, die innerhalb des Koordinatensystems von Raum und Zeit wirksam sind. Diese Einflüsse werden in der Ökologie meist in drei Gruppen geteilt, nämlich in die Faktoren des Substrats, des Klimas (in unserem Fall spielt vor allem das Mikroklima in unmittelbarer Nähe des Substrats eine Rolle) und die biotischen Faktoren. Meine Ausführungen beschränken sich auf jene pilzlichen Mikroorganismen, deren Substrat abgestorbene Teile höherer Pflanzen darstellen. Die methodisch weit fortgeschrittene Physiologie der Pilze hebt bei ihren Untersuchungen einen einzelnen oder wenige, genau umschriebene Faktoren heraus und überprüft deren Wirkungsweise auf den Pilz unter kontrollierten Laboratoriumsbedingungen. Demgegenüber gehen die Untersuchungen der Ökologie vom natürlichen Lebensraum aus. Um die sich daraus ableitenden Unterschiede übersichtlich zum Ausdruck zu bringen, diene das Schema in Abb. 1. Ehe ich auf dessen Einzelheiten näher eingehe, sei noch ein zweiter Problemkreis der Ökologie zumindest erwähnt, der sich — nun umgekehrt — mit den Einwirkungen des Pilzes auf seine Umwelt beschäftigt. Der Pilz reagiert seinerseits auf die Einflüsse seiner Umgebung und ist imstande, sie bis zu einem gewissen Grade zu modifizieren. Zwischen Organismus und Umwelt besteht also ein Fließgleichgewicht, das in jedem Augenblick neu hergestellt werden muss.

Das Schema zeigt, in welcher Weise Substrat, Mikroklima und biotische Faktoren den Pilz beeinflussen und welche Einwirkungen von ihm selbst auf diese Faktorenkomplexe ausgeübt werden. Ausserdem weist es darauf hin, dass eine ständige Wechselwirkung zwischen den einzelnen Komponenten besteht, die sich dadurch gegenseitig verändern.

¹⁾ Text eines Vortrages, der am 22. Jänner 1966 auf dem „Symposium für Methodik der mikrobiellen Ökologie“ in Wien gehalten wurde.

Wesentlich ist vor allem die Gleichzeitigkeit aller dieser Wirkungen, die dementsprechend nur in einer Resultierenden aus ihrer Gesamtheit zur Geltung gelangen. Es stehen sich also zwei Komplexe gegenüber, die sich wie Ursache und Wirkung zueinander verhalten. Der Pilz, wie er sich uns darbietet, zeigt die Gesamtheit der Folgen, die aus der Gesamtheit der Ursachen als phänotypische Ausprägung im weitesten Sinne resultiert. Eine derartige Gesamtheit ist aber methodisch nicht fassbar, wir müssen daher beide Komplexe in ihre Bestandteile zerlegen. Erst wenn diese im einzelnen erkannt und beschrieben sind, kann ein kausales In-Beziehung-Setzen mittels der bekannten physiologischen Methoden zu Ergebnissen führen, die tatsächlich natürliche Verhältnisse widerspiegeln. Die ökologische hat der physiologischen Untersuchung bei derartigen Fragestellungen vorauszugehen, ihre spätere Versuchsanordnung zu bestimmen.

Ich beginne mit dem Komplex der Ursachen, wie er sich im besonderen Fall der Saprophyten auf Pflanzenresten ergibt.

1. Substratfaktoren: Wir müssen hier zwischen physikalischen und chemischen Faktoren unterscheiden.

a) Physikalische Faktoren: auf diesem Gebiet liegen bisher kaum Untersuchungen vor. Das Substrat wirkt teils direkt durch die Hindernisse, die es seiner Durchdringung entgegensetzt, oder durch seine Oberflächenbeschaffenheit, die ein leichteres oder schwereres Eindringen und Festheften ermöglicht, teils indirekt durch eine Beeinflussung des Mikroklimas, die vor allem in der verschiedenartigen Fähigkeit zur Strahlenabsorption und Aufnahme von Feuchtigkeit besteht. Die hierbei wirkenden Faktoren sind neben der Oberflächengestaltung die Exposition, Dichte und Härte, Färbung, Wärmeleitfähigkeit, usw. Arbeiten liegen fast nur von mikroklimatologischer Seite vor, abgesehen von einigen älteren Publikationen über Epiphyten-Standorte, die sich vor allem mit Flechten und Moosen auf Rinden beschäftigen. Eine gute Zusammenstellung gibt F. Ochsner (1927) in einer Arbeit über die Epiphyten-Vegetation der Schweiz, die aber Pilze kaum berücksichtigt und auch nur wenige quantitative Angaben enthält. Die physikalische Substratbeschaffenheit wurde ferner in den grundlegenden Veröffentlichungen von Chesters (1948, 1950), Webster (1956, 1957), Hudson & Webster und Pugh (1958) berücksichtigt. Es ist leicht einzusehen, dass etwa verholzte Zweige oder auch kräftige Stengel und Halme andere Ansprüche an die Festigkeit eines Pilzfruchtkörpers stellen als weiche Blätter. Webster führte etwa bei Untersuchungen an Pilzen auf toten Gräsern die anatomische Untersuchung der Trägerpflanze zur Feststellung der mechanischen Durchdringbarkeit ein. Auch betonen alle genannten Autoren die besondere Bedeutung der verschiedenartigen Wasserspeicherung für die Verteilung der Pilze. Wassergehaltsbestimmungen gehören zu den wenigen quantitativen Methoden dieser Richtung.

einer Pflanze oft eine sehr kleinräumige. Der Schluss von der Wirkung einer chemischen Substanz im Laboratorium auf die Wirkung der gleichen Substanz in der Natur, wo sie nur eine von vielen chemischen und physikalischen Komponenten darstellt, ist meines Erachtens nicht ohne weiteres berechtigt. Die Gesamtheit der Substratstoffe ist auch in der Azidität des Substrats wirksam.

2. **Mikroklima:** Die Feststellung der wirksamen Faktoren des Mikroklimas geschieht nach den üblichen Methoden der Mikroklimatologie, als deren grundlegendes Werk noch immer R. Geiger's „Das Klima der bodennahen Luftschicht“ angesehen werden kann. Im übrigen gilt das bei den physikalischen Substratfaktoren Gesagte auch hier. Immerhin gibt es als Vorbilder eine Reihe von Untersuchungen über Flechten und Mikroklima (Ochsner 1927, 1935), die für Pilze entsprechend zu modifizieren wären. Die mikroklimatischen Faktoren können auf kleinstem Raum je nach der Exposition grösste Unterschiede aufweisen.

3. **Biotische Faktoren:** Durch die Entdeckung der Antibiotika hat dieser Zweig der mikrobiologischen Forschung einen ungeheuren Aufschwung genommen, was freilich auch dazu führte, dass vorwiegend praktische Gesichtspunkte die Fragestellung bestimmten. Die Wechselwirkung der Mikroorganismen aufeinander besteht aus zwei Komponenten, von denen sich die eine vorwiegend im räumlichen Nebeneinander, die zweite in der zeitlichen Aufeinanderfolge ausdrückt. Beide Komponenten lassen wieder zwei der Substratwirkung entsprechende Faktorengruppen unterscheiden, eine physikalische und eine chemische. Die physikalische Wirkung im räumlichen Nebeneinander besteht in der gegenseitigen Verdrängung, in der zeitlichen Aufeinanderfolge aber in einer Veränderung des Substrats, das in seinem Gefüge gelockert wird und sich oft auch verfärbt, bei dem die Oberfläche aufgerissen wird und das nun anders wirksam ist, als es ohne die Besiedlung durch bestimmte Organismen gewesen wäre.

Die chemische Komponente wirkt sich beim Zusammenleben vor allem so aus, dass Ausscheidungen des einen Organismus die Entwicklung des anderen entweder fördern oder hemmen oder auch in eine bestimmte Richtung lenken. Die hemmenden Ausscheidungen spielen heute unter der Bezeichnung Antibiotika eine hervorragende Rolle. Die Methoden der Feststellung biotisch wirksamer Substanzen sind vor allem die Züchtung der Organismen in Mischkulturen und Analyse des Nährbodens, auf die ich hier nicht näher eingehen muss. Die Bewohner toter Pflanzenteile haben verhältnismässig selten als Objekte derartiger Untersuchungen gedient, doch sei als Beispiel etwa eine Arbeit von Grosclaude (1960) erwähnt.

Aufgabe der Ökologie ist es nun weiters, die natürlichen Vergesellschaftungen von Mikroorganismen zu erforschen, wie es die Phytosoziologie, ein besonders in den letzten Jahrzehnten stark im Vordergrund

stehender Zweig der Ökologie, tut. Die an höheren Pflanzen entwickelten Methoden der Beschreibung von Assoziationen und höheren Gesellschaftseinheiten nach Charakterarten sind nicht ohne weiteres auf Mikroorganismen übertragbar. Eine Hauptschwierigkeit liegt darin, dass eine Reihe von Pilzen vorhanden sein kann, ohne zu fruchten. Nur im Fruchtzustand ist aber eine sichere Bestimmung möglich. Chesters (1948) hat eine Methode zur Isolierung von Myzelteilen aus kleinen Einheiten des Substrats beschrieben, die sich bei späteren Arbeiten gleichfalls gut bewährt hat. Da er von der Isolierung aus Bodenproben ausging, musste die Vorgangsweise für Bewohner von Pflanzenresten etwas modifiziert werden (Webster & al.). Von besonderer Bedeutung ist eine von Chesters konstruierte Apparatur zur Auswaschung der Proben, damit man zu einheitlichem Ausgangsmaterial kommt. Die Hyphen in den isolierten Teilchen werden in einer Weise auf künstlichen Nährböden weiterkultiviert, dass der Pilz Fruchtkörper ausbildet, die eine nachträgliche Bestimmung ermöglichen. Damit ist es aber andererseits nicht mehr möglich, die Häufigkeit und Verteilung einer Art an Ort und Stelle auszudrücken. Dies kann nur durch mikroskopische Untersuchung der herausgeschnittenen Substrateinheiten geschehen, wodurch sich mosaikartig die Verteilung eines Organismus im Substrat zusammensetzen und bestimmen lässt. Durch Bezeichnung der Einheiten ist eine Art von Kartierung möglich. Gleichzeitig gibt auch die Dichte der Fruchtkörper, falls solche vorhanden sind, wichtige Hinweise auf den Zustand der beobachteten Pilze. Die Dichte der Fruchtkörper, die bisher nur annähernd mit Ausdrücken wie „zerstreut“, „herdig“, „dicht herdig“ beschrieben wurde, lässt sich am besten durch die Anzahl der Fruchtkörper pro Flächeneinheit und das Verhältnis des Durchmessers eines Fruchtkörpers zum mittleren Abstand zweier Fruchtkörper voneinander ausdrücken. Diese Methode wurde im Detail noch nicht publiziert und soll erst bei einer im Entstehen begriffenen Arbeit über die Besiedlung dürrer Zweige von Apfelbäumen erprobt werden. Von einer Pilzgesellschaft kann man aber erst dann sprechen, wenn nachgewiesen ist, dass eine gegenseitige Beeinflussung der Organismen stattfindet, wie es vor allem bei Arten mit gleichen Standortsansprüchen der Fall ist. Sonst müssen Mikrostandorte unterschieden werden, die durch ihre Lage und durch Substratunterschiede zu charakterisieren sind.

Bei der zeitlichen Aufeinanderfolge oder Sukzession der verschiedenen Arten von Organismen vom Absterben einer bestimmten Trägerpflanze bis zur vollkommenen Auflösung ihres Gefüges im Boden spielen einerseits ebenfalls Antibiotika und Wachstumsstoffe eine Rolle, durch die nachfolgende Organismen beeinflusst werden, andererseits aber vor allem die Stoffwechselprodukte der zeitlich früher auftretenden Organismen und deren Art, das Substrat aufzuschliessen. Quantitative chemische Analyse des Substrats in den verschiedenen Stadien der Zer-

setzung hat also hier gemeinsam mit den bereits erwähnten Mischkulturen am ehesten Aussicht auf erfolgreiche Klärung der Verhältnisse. Sukzessionsreihen wurden mehrfach festgestellt, so von Webster (1956, 1957) für Pilze auf *Dactylis glomerata*, wobei sich fünf Gruppen der zeitlichen Abfolge nach dem Auftreten von Fruchtkörpern und deren Lebensdauer unterscheiden liessen. Von besonderer Bedeutung war dabei, ob die Halme aufrecht standen oder lagen. Für abgestorbene Zweige hatte schon früher Chesters (1950) ähnliche Untersuchungen angestellt, doch ist mir leider seine diesbezügliche Arbeit nicht zugänglich. Ich selbst habe Gelegenheitsbeobachtungen für Pilze auf *Berberis vulgaris* und einige andere Trägerpflanzen publiziert (Riedl, 1959). Beachtung verdient auch eine Veröffentlichung von Luise Kremp-Lamprecht (1961) über die Besiedlung der Autolyseprodukte des echten Hausschwammes durch Sukzessionspilze aus der Gattung *Scopulariopsis*, die wertvolle Anregungen enthält. Weitere Arbeiten sind aber noch dringend erforderlich.

Wenden wir uns nun dem zweiten Fragenkomplex zu, der die Gesamtheit der Auswirkungen des ersten umfasst. Der Pilz reagiert in zweifacher Weise: in einer — vermenschlicht ausgedrückt — mehr passiven, die sich in der Gestaltung seines Phänotyps im engeren Sinne zeigt, und in einer aktiven, die auf eine Veränderung des Lebensraumes hinzielt. Eine Besonderheit der Pilze gegenüber allen anderen uns bekannten Organismen liegt in ihrer völlig „offenen“ Gestalt, d. h., die morphologischen Bauelemente können in willkürlicher Folge aneinandergereiht sein, es gibt keinen Gesamtbauplan im üblichen Sinn. Im vegetativen Bereich bildet die gestaltliche Einheit das, was im herkömmlichen Gebrauch als Zelle bezeichnet wird, für das aber der Ausdruck „Hyphenkammer“ geeigneter erscheint (M. Moser-Rohrhofer mündlich), da es sich nicht um eigentliche Zellen handelt. Einerseits kann sich die Zahl der Kerne erhöhen, andererseits sind die Quersepten durchbohrt, sodass ein ständiger Austausch von Stoffen, aber auch von Kernen und anderen Organellen möglich ist. Diese Hyphenkammern können recht verschiedene Gestalt haben, die jeweils einer bestimmten Funktion entsprechen dürfte. Die Aufeinanderfolge derartiger Gestalt-elemente wird aber fast ausschliesslich von Aussenfaktoren bestimmt. Vermutlich entspricht der verschiedenen äusseren Gestalt auch ein verschiedener Feinbau der Organellen, wie er durch die verschiedene Funktion bedingt ist. Hat man nun erst einmal den ökologischen Zeigerwert der verschiedenen Gestalttypen erkannt, so hätte man damit das wohl feinste Instrument in der Hand, Standortunterschiede auf kleinstem Raum festzustellen. Es liegen dafür aber bestenfalls einzelne Gelegenheitsbeobachtungen vor, während man sich im allgemeinen auf die Darstellung grober äusserer Unterschiede des Myzels beschränkt hat. Eigene, vorwiegend noch im frühen Anfangsstadium steckende Arbeiten sollen sich in erster Linie mit den angedeuteten Fragen beschäftigen. Hin-

gegen ist die Zahl jener Publikationen gross, die sich mit „morphogenetischen“ Problemen der Bildung verschiedener Fruchtformen beschäftigen. Gewöhnlich greift man auch dabei einzelne Faktoren heraus und untersucht deren Einfluss auf die Entwicklung sexueller oder diverser asexueller Fortpflanzungsorgane. Hier wäre ebenso eine Kontrolle der experimentellen Ergebnisse durch Beobachtungen der Pilze am natürlichen Standort unter gleichzeitiger genauer Berücksichtigung der Standortsfaktoren wünschenswert. Von Bedeutung wären auch zusammenhängende Untersuchungen über Sklerotien und Stromata, Strukturen, die in sehr hohem Masse von Umwelteinflüssen abhängen. So treten bei ein und derselben Art etwa in der Pyrenomyzetengattung *Cucurbitaria* und anderen Stromata mitunter nur dort auf, wo die Deckschicht des Wirtsgewebes, in dem sie angelegt werden, stärker aufreißt. Auch die Beschaffenheit der Fruchtkörperwand lässt Schlüsse auf die mechanische Struktur des Substrats zu. Mu n k (1957) hat auf die Beziehungen zwischen Ökologie und Systematik der Pyrenomyzeten hingewiesen, die sich oft gerade aus den morphogenetischen Wirkungen der Umweltfaktoren ergeben, kam aber zu dem völlig irrigen Schluss, die Ökologie könne nur ein auf die Dauer unzureichender Ersatz für fehlende physiologische Daten sein. Die Physiologie kann lediglich Aussagen darüber machen, wie sich ein Pilz unter gegebenen Bedingungen im Laboratorium verhält. Die Ökologie hat festzustellen, welchen Bedingungen er in der Natur ausgesetzt ist und wie er auf deren Gesamtheit reagiert. Es gibt also kein „entweder — oder“, sondern nur ein „sowohl — als auch“.

Aktiv beeinflusst der Pilz seine Umgebung vor allem durch jene Einwirkungen, die bereits als biotische Faktoren dargestellt wurden und von denen er selbst betroffen ist, wenn sie von seiner Umwelt ausgehen. Das Substrat wird von ihm mechanisch durchdrungen — dies zeigt die direkte mikroskopische Untersuchung —, es wird chemisch verändert, zersetzt, da er sich aus den darin enthaltenen Substanzen ernähren muss, um körpereigene Stoffe herstellen zu können und die für seine Lebensprozesse nötige Energie zu gewinnen. Analysen des Substrats sowie Kulturversuche, die den Abbau bestimmter Nährstoffe zeigen sollen, geben darüber Aufschluss. Biotische Wirkungen von Kleinpilzen auf das Mikroklima sind noch kaum untersucht, es fehlt hier auch noch an Methoden. Als Bestandteil einer Organismengesellschaft und Glied in einer Sukzessionskette übt er die gleiche Art von Einwirkungen aus, die auch auf ihn ausgeübt wird. Hier gilt das bereits oben Gesagte.

Nicht zuletzt ist auch die Wirkung der einzelnen Standortsfaktoren aufeinander zu berücksichtigen, von der aber nur die Wechselwirkung zwischen Substrat und Mikroklima nicht aus dem schon Dargestellten hervorgeht. Es handelt sich vor allem um Erscheinungen der Verwitterung einerseits, der Strahlen- und Wasserabsorption andererseits.

Ich hoffe, wenn dies nicht allzu unbescheiden klingt, mit meinen freilich nur kurz angedeuteten Ausführungen die Anregung zu einer fruchtbaren Diskussion und vielleicht auch zu künftigen Beobachtungen gegeben zu haben. Für weitere Einzelheiten sei die erwähnte Literatur besonders empfohlen.

Literatur.

- Chesters, C. G. C. (1948): A contribution to the study of fungi in the soil. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 30: 100—117.
- (1950): On the succession of microfungi associated with the decay of logs and branches. *Trans. Lincs. Nat. Union* 12: 129—135.
- Geiger, R. (1961): Das Klima der bodennahen Luftschicht. 4. Aufl. Braunschweig.
- Grosclaude, C. (1960): Sur le rôle antagoniste de *Cytospora leucostoma*. *Bull. Soc. Mycol. Fr.* 76 (2): 163—170.
- Hudson, H. J. & J. Webster (1958): Succession of fungi on decaying stems of *Agropyron repens*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 41: 165—177.
- Kreml-Lamprecht, Luise (1961): Über die Besiedlung der Autolyseprodukte des echten Hausschwammes durch Sukzessionspilze aus der Gattung *Scopulariopsis*. I. *Arch. Mikrobiol.* 38: 384—407.
- Munk, A. (1957): On relations between ecologic and taxonomic aspects in the pyrenomycetes. *Sydowia Beih.* 1 (Petrak-Festschrift): 9—13.
- Ochsner, F. (1927): Studien über die Epiphyten-Vegetation der Schweiz. Promotionsarbeit der E. T. H. Zürich. St. Gallen.
- (1935): Ökologische Untersuchungen an Epiphyten-Standorten. *Ber. Geobot. Inst. Rübel* 1935: 69—80.
- Pugh, G. J. F. (1958): Leaf litter fungi on *Carex paniculata* L. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 41: 185—195.
- Riedl, H. (1959): Kulturversuche zum Pleomorphismus einiger Pyrenomyzeten. *Österr. Botan. Zeitschr.* 106: 477—545.
- Webster, J. (1956): Succession of fungi on decaying cocksfoot culms. I. *Journ. Ecol.* 44: 517—544.
- (1957): Succession of fungi on decaying cocksfoot culms II. *Journ. Ecol.* 45: 1—30.

Some Zoosporic Fungi of New Zealand. XIII. Traustochytriaceae, Saprolegniaceae and Puthiaceae

By John S. Karling

Department of Biological Sciences, Purdue University,
Lafayette, Indiana, U.S.A.

This study has been supported in part by a grant from the National Science Foundation.

The author is grateful to Mrs. Ruth F. Elliott for the description of the species which she isolated.

In two previous publications on the biflagellate zoosporic fungi, the author (1967 a, 1967 b) discussed the species of the Plasmodiophoraceae, Olpidiopsidaceae, Sirolpidiaceae and Lagenidiaceae which were identified as parasites of higher plants, fungi and algae and as saprophytes in the soils of New Zealand. The present contribution concerns some species of the Traustochytriaceae, Saprolegniaceae and Pythiaceae. So far as the author is aware there are no published records of species of the Saprolegniaceae in New Zealand, but in two forthcoming papers Mrs. Elliott is reporting the occurrence of and morphological variations exhibited by *Achlya caroliniana* Coker, *A. flagellata* Coker, *Saprolegnia terrestris* Cookson and *S. australis* sp. nov. Species of the Saprolegniaceae were found by the author to be fairly common in water and soil, and many of the baited samples yielded several species. In addition to those identified below many others developed on substrata such as house flies, bits of corn leaves and hemp seeds, but these did not develop oogonia, antheridia and oospores. Therefore, it was impossible to identify them accurately. Accordingly, only a few species are listed here, and it is quite probable that with more intensive study many more species will be found in New Zealand. Species of *Pythium*, also, are very abundant in the soils, and they developed so vigorously on the various substrata that they became a nuisance in the study of other zoosporic fungi. As in the case of the saprolegniaceous species, only a few of them could be identified in the limited time available. As noted previously by the author (1965) most of the species became heavily infected by *Rozella* parasites. Species of the Albuginaceae and Peronosporaceae, parasitic on economic crop plants and "weeds", are well known in New Zealand and need not be considered in this series of papers on the zoosporic fungi of New Zealand.

Traustochytrium proliferum Sparrow, 1936. Biol. Bull. 70:
259, figs. 22—28, pl. 7, fig. 2.

Saprophytic (?) on *Bryopsis plumosa* and *Cladophora* sp. at the University of Otago Marine Biology Station, Portobello, Dunedin.

This species was very abundant on the two hosts named above, and continued to multiply for 2 weeks after the hosts and sea water were brought into the laboratory. The sizes of the proliferating sporangia, rhizoids, and zoospores and the variations which they exhibited conformed fairly closely to those reported from the States and elsewhere.

Schizochytrium aggregatum Goldstein and Belsky, 1964.
Amer. J. Bot. 51: 72, figs. 1—16.

Saprophytic on algal debris and pollen grains of *Phyllocladus trichomanoides* at the University of Otago Marine Biology Station, Portobello, Dunedin.

This peculiar species which proliferates sporangia by successive bipartitioning of the thallus occurred in great abundance when algal debris and sea water were brought into the laboratory and baited with pollen grains. Its occurrence in marine waters of New Zealand is of special interest because it has been reported only once previously from Connecticut and New York, U.S.A. Now that its appearance and development are known, it will probably be found to be widely distributed in marine waters. The shapes and sizes of the thalli, sporangia and zoospores, and the sequence of developmental stages in the New Zealand specimens were similar to those described by Goldstein and Belsky, and at present there seems to be no reason for regarding them as relating to a different species. Goldstein and Belsky classified this fungus as a member of the Traustochytriaceae, but the successive bipartitioning of the thallus to form sporangia is unique, so far as is known. On this basis it might better be made the type of a new family for which the name Schizochytriaceae is proposed.

Sommerstorffia spinosa Arnaudow, 1923. Flora 116: 109, 5 figs.

Attached to bits of snake skin and predaceous on rotifers in soil samples AMA and AKT.

This unusual, stiff-looking fungus with tapering predaceous pegs appears to be more widely distributed than was formerly believed, and this reports of its presence in New Zealand adds another country to the growing list of localities in which it occurs. So far it has been reported in Bulgaria (Arnaudow, 1923), Massachusetts (Sparrow, 1929), New Jersey, Virginia, Louisiana and Alaska, U.S.A. (Karling, 1952), England (Prowse, 1954), and India (Karling, 1966). No oogonia and antheridia were found in the New Zealand material, but the thalli, zoospores and sporelings were similar to those described by the author (1952) for the Alaskan specimens.

- Pythiopsis cymosa* de Bary, 1888. Bot. Zeit. 46: 63, pl. 9, fig. 1.
Saprophytic in decaying vegetable debris from the Hutt River near the water wier, Wellington, Province.
- Saprolegnia ferox* (Gruith.) Thuret, 1850. Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 3, 14: 229, pl. 22.
Achlya prolifera Pringsheim, 1851. Nova Acta Acad. Leop. Carol. 23: 395, pls. 64—50.
Saprolegnia dioica Pringsheim, 1860. Jahrb. Wiss. Bot. 2: 206, pl. 22, figs. 1—6.
Saprolegnia dioica var. *racemosa* de la Rue, 1869. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscow 421: 469 (See Fischer, 1892, p. 336).
Saprolegnia thureti de Bary, 1881. Abhandl. Senckenb. Nat. Gesell. 12: 326, pl. 5; figs. 1—10.
Saprolegnia bodanica Maurizio, 1896. Jahrb. Wiss. Bot. 29: 107, pl. 2, Figs. 52—59 a.
Saprophytic on house flies in a tub of rainwater at the Botany Dept., University of Otago, Dunedin.
- Saprolegnia litoralis* Coker, 1923. Saprolegniaceae, p. 54, pls. 15, 16.
Saprophytic on insect exuviae and bits of hemp seed in water from a swampy brook on the Kaitoke Farm, Wellington Province.
- Brevilegnia longicaulis* Johnson, 1950. Mycologia 42: 244, figs. 1 a—1 q.
Saprophytic on bits of hemp seed from soil sample AW RKF.
The isolate of this fungus resembled Johnson's species from New Caledonia quite closely and it is, accordingly, identified as such.
- Aphanomyces stellatus* de Bary, 1860. Jahrb. wiss. Bot. 2: 178, pl. 19, figs. 1—13.
Aphanomyces coniger Petersen, 1910. Ann. Mycol. 8: 525, figs. J—L.
Saprophytic on bits of snake skin and insect exuviae in soil samples AKT, HBHW and OHT.
- Aphanomyces laevis* de Bary, 1860. Jahrb. Wiss. Bot. 2: 179, pl. 20, figs. 17, 18.
Aphanomyces balboensis Harvey, 1942. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 58: 35, pl. 8, figs. 1—7.
Saprophytic on bits of snake skin and insect exuviae in soil samples ATRC, WKI-WK 4, WT4, OD2, ODC, OKF and NTF.
- Aphanomyces phycophilus* de Bary, 1860. Jahrb. Wiss. Bot. 2: 179, pl. 20, figs. 19—24.
Parasitic in *Spirogyra* sp. in a pond at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province.

Leptolegnia caudata de Bary, 1888. Bot. Zeit. 46: 609, pl. 9.

Saprophytic on insect exuviae and bits of snake skin in soil sample ATFP.

Leptolegniella keratinophila Huneycutt, 1952. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 68: 109, pl. 15.

Saprophytic in bits of snake skin in soil samples ATFP, OD4, OKF and NTF.

This species is fairly common in New Zealand and developed abundantly in bits of snake skin floated on watered soil samples.

Leptolegniella exospora Kane, 1966. Mycologia 58: 909, figs. 1—24.

Saprophytic in human hair from soil samples AKT, and WK3.

This recently described species occurred abundantly in the two soil samples noted above, and it appears to be widely distributed in European and African soils according to Miss Kane, who found it in Indiana, U.S.A., soil. In checking back on his notes and illustrations the author found that he had recorded but not identified it in human hair in soil samples from Tippecanoe County, Indiana, while he was studying keratinophilic chytrids in 1946 to 1948.

Achlya prolifera Nees, 1823. Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 11: 514, pl. 58.

Leptomitus prolifer Agardh, 1824. Systema algarum. 1: 48.

Saprolegnia prolifera Braun, 1851. Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur, p. 268.

Achlya aplanes Maurizio, 1894. Flora 79: 135, pls. 4, 5, figs. 28—31.

Saprophytic in bleached corn leaves, dead flies, and bits of hemp seeds in soil samples ADSIR, WT2, OD4, OKF, and water from a pond at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province.

Achlya treleaseana (Humphrey) Kauffman, 1906. Ann. Rept. Mich. Acad. Sci., Arts and Letters 8: 26.

Saprolegnia treleaseana Humphrey, 1893. Trans. Amer. Phil. Soc. (n. s.) 17, 111, pl. 17, figs. 56—59.

Saprophytic on bits of hemp seed in water from a small brook at Cornwallis Wharf, Auckland Province.

Achlya hypogyna Coker and Pemberton, 1908. Bot. Gaz. 45: 194, figs. 1—6.

Saprophytic on bits of hemp seed in a pond in the Eglington Valley, Otago Province.

Achlya flagellata Coker, 1923. Saprolegniaceae p. 116, pl. 37.

Saprophytic on dead flies and bits of hemp seed in water from the Hutt River near Taita, Wellington Province.

Achlya klebsiana Pieters, 1915. Bot. Gaz. 60: 486, pl. 21, figs. 1—4.

Achlya oryzae Ito and Nagai, 1931, in Nagai J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ. 32: 17, pl. 4, figs. 3—11.

Achlya klebsiana var. *indica* Chaudhuri and Lotus, 1936. Proc. Indian Acad. Sci., Sect. B, 3: 328, pl. 2.

Achlya michiganensis Johnson, 1950. Mycologia 42: 393, fig. 2.
Saprophytic on bits of hemp seed in soil sample OD4.

Isoachlya unispora Coker and Couch, 1923. Saprolegniaceae, p. 85, pls. 22, 23.

Saprophytic on house fly in a pond at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province.

Dictyuchus monosporus Leitgeb, 1869. Jahrb. Wiss. Bot. 7: 357, pl. 22, figs. 1—12, pl. 23, figs. 1—8.

Saprophytic on house flies from soil sample HBTF.

Thraustotheca clavata (de Bary) Humphrey 1893. Trans. Amer. Phil. Soc. 17: 131.

Dictyuchus clavatus de Bary, 1888. Bot. Zeit. 46: 649, pl. 9, fig. 3.

Saprophytic on bits of hemp seed in a cold pool, Gibb's Bache, Belmont, Wellington.

Zoophagus insidians Sommerstorff, 1911. Österr. Bot. Zeitschr. 61: 372, pls. 5, 6.

Growing among algae in ponds at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province; Eglinton Valley, and swampy soil sample HBJF2, Otago Province, and predaceous on rotifers.

Pythium monospermum Pringsheim, 1858. Jahrb. Wiss. Bot. 1: 284—306.

Pythium gracile de Bary, 1860. Jahrb. Wiss. Bot. 2: 169—192.

Pythium reptans de Bary, l. c., p. 169.

Pythium fecundum Wahrlich, 1887. Ber. deut. Bot. Gesell. 5: 246, pl. 10.

Pythium complens Fischer, 1892. Rabenhorst Kryptogamen-Fl. 1, (4): 398, fig. 64 a—b.

Saprophytic in bleached corn leaves in soil sample AKT.

Pythium gracile Schenk, 1859. Verhandl. Phys. Med. Gesell. Würzburg 9: 12, pl. 1, figs. 1—6.

Parasitic in *Spirogyra* sp. and *Vaucheria* sp. in a pond at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province.

Pythium tenue Gobi, 1899—1900. Scrip. Bot. Hort. Imp. Petropol. 15: 211, pls. 415.

- Parasitic in *Vaucheria sessilis* in a small stream at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province.
- Pythium torulosum* Coker and Patterson, 1927. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 42: 247—250, pl. 46.
In decaying *Marchantia* thalli in a swampy area at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province.
- Pythium graminicolum* Subramaniam, 1928. Bull. Agric. Res. Inst. Pusa 177: 1—7, fig. 1.
Parasitic (?) in decaying roots of rye grass in soil sample HBT.
- Pythium inflatum* Matthews, 1931. Studies on the genus *Pythium*, p. 45, pl. 9.
Saprophytic in bleached corn leaves from soil sample WK3.
- Pythium proliferum* de Bary, 1860. Jahrb. Wiss. Bot. 2: 169, pl. 21.
Saprophytic on insect exuviae in a pond at the Soil Bureau, Taita, Wellington Province.
- Pythium debaryanum* Hesse, 1874. Inaugr. Dissert. Halle.
Pythium equiseti Sadebeck, 1874. Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg, 16: 116—124.
Lucidium pythioides Lhode, 1874. Tagebl. Versamm. Deut. Naturf. Aerzte, Breslau 47: 203.
Pythium autumnale Sadebeck, 1876. Tagebl. Versamm. Deut. Naturf. Aerzte, Breslau 49: 100.
Artotrogus debaryanus Atkinson, 1895. Cornell Agric. Exp. Sta. Bull. 94: 233—275, figs. 1—9.
Pythium haplomitrii Lilienfeld, 1911. Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie 1911: 336.
Pythium debaryanum var. *pelargonii* Braun, 1925. J. Agric. Res. 30: 1060, pl. 7.
Pythium marchantiae Nicholas, 1926. Compt. Rend. Acad. Sci. 182: 82—83.
Pythium fabae Cheney, 1932. Austral. J. Exp. Biol. Med. Sci, 10: 143—155.
Pythium ariosporon Sideris, 1932. Mycologia 24: 14—61, figs. 1 a, 8 c—d.
Pythium cactacearum Preti, 1936, Rev. Path. Veg. 26: 331—353.
Parasitic on seedling roots of *Brassica oleracea* var. *capitata*, Lincoln, Canterbury Province.
- Pythium spinosum* Sawada, 1926. Jour. Nat. Hist. Soc. Formosa 16: 199.
Parasitic (?) on seedling roots *Lactuca sativa*, Soil Bureau, Taita, Wellington Province.

Pythium irregulare Buisman, 1927. Med. Phytopath. 11: 1, figs. 9—11.

Saprophytic on bleached corn leaves in soil sample AKT.

Summary

Thirty-two species of the Traustochytriaceae, Saprolegniaceae and Pythiaceae are identified as saprophytes and parasites in the soil and algae in New Zealand. Among these is the unusual species, *Schizochytrium aggregatum*, which develops sporangia by successive bipartitioning of the thallus. This type of development is unique for the zoosporic fungi, so far as is known, and for this reason a new family, Schizochytriaceae, is proposed to include it and other similar species which may be found in the future.

Bibliography

- Agardh, C. A. 1824. Systema algarum vol. 1, Lund.
- Arnau dow, N. 1923a. Untersuchungen über *Sommerstorffia spinosa*, nov. gen., nov. spec. Jahrb. Univ. Sophia, 19: 161—196, 4 figs.
- 1923b. Ein neuer Rädertiere (*Rotaria*)-fangender Pilz. (*Sommerstorffia spinosa*), nov. gen., nov. spec., Flora 116: 109—113, 5 figs.
- Atkinson, G. F. 1895. Damping-off. Cornell Exp. St. Bull. 94: 233—272.
- Braun, A. 1851. Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur, insbesondere in der Lebens- und Bildungsgeschichte der Pflanze. 363 pp., pls. 1—3. Leipzig.
- Braun, H. 1925. Comparative studies of *Pythium de Baryanum* and two related species from *Geranium*. J. Agric. Res. 30: 1043—1062, pls. 1—8.
- Buisman, C. J. 1927a. Mededeelingen van het Phytopathologisch Laboratorium "Willie Commelin Scholten" 11: 1—11, fig. 9—11.
- 1927b. Root rots caused by Phycomycetes, 58 pp., Utrecht.
- Chaudhuri, H. and S. S. Lotus, 1936. Indian water moulds. II. Proc. Indian Acad. Sci. Sect. B, 2: 137—154, pls. 5—12.
- Cheney, G. M. 1932. *Pythium* root rot of broad beans in Victoria. Austr. J. Exp. Biol. Med. Sci. 10: 143—155.
- Coker, W. C. 1923. The Saprolegniaceae. 201 pp., 63 pls. Univ. North Carolina press, Chapel Hill.
- and J. N. Couch, 1923. A new species of *Traustotheca*. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 37: 112—115, pl. 8.
- and P. M. Patterson, 1927. A new species of *Pythium*. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 42: 247—250, pl. 46.
- and J. D. Pemberton, 1908. A new species of *Achlya*. Bot. Gaz. 45: 194—196, figs. 1—6.
- de Bary, A. 1860. Einige neue Saprolegnieen. Jahrb. Wiss. Bot. 2: 169—192, pls. 19—21.
- 1881. Untersuchungen über die Peronosporéen und Saprolegieen ... Abhandl. Senck. Naturf. Gesell. 12: 225—369, pls. 1—6.
- 1888. Species der Saprolegnieen. Bot. Zeit. 46: 597—610, 613—621, 629—636, 645—653, pls. 9, 10.

- de la Rue, E. 1874. Sur un cas de germination des spores des Saprolegniées. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou 46: 80—84, figs. 1—9.
- Elliot, Ruth F., 1967a. Morphological variation in New Zealand Saprolegniaceae. I. *Achlya caroliniana* Coker and *A. flagellata* Coker. N. Z. J. of Bot. 5 (In press).
- 1967b. Morphological variation in New Zealand Saprolegniaceae. II. *Saprolegnia terrestris* Cookson and *Saprolegnia australis* sp. nov. N. Z. J. of Bot. 5 (In press).
- Fischer, A. 1892. Die Pilze Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Rabenhorst Kryptogamen-Fl. 1 (4): 1—105, figs. 1—74.
- Gobi, C. 1899—1900. Entwicklungsgeschichte des *Pythium tenue* n. sp. Scrip. Bot. Hort. Imp. Petropol. 15: 211—226, pls. 4, 5.
- Goldstein, S., and M. Belsky, 1964. Axenic culture studies on a new marine Phycomycete possessing an unusual type of asexual reproduction. Amer. J. Bot. 51: 72—78, figs. 1—16.
- Harvey, J. V. 1942. A study of western water molds. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 58: 16—42, pls. 1—8.
- Hesse, R., 1874. *Pythium de Baryanum* ein endophytischer Schmarotzer. Inaugr. Dissert., Göttingen, pp. 1—76.
- Humphrey, J. E. 1893. The Saprolegniaceae of the United States, with notes on other species. Trans. Amer. Phil. Soc., n. s., 17: 63—148, pls. 14—20.
- Huneycutt, M. B. 1952. A new water mold on keratinized materials. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 68: 109—112, figs.
- Ito, S., and M. Nagai, 1931. On the rot-disease of the seeds and seedlings of riceplant caused by some aquatic fungi. J. Fac. agric. Hokkaido Imp. Univ. Sapporo 32: 45—69, pls. 8—11.
- Johnson, T. W., Jr. 1950a. A study of an isolate of *Brevilegnia* from New Caledonia. Mycologia 42: 242—252, 1 fig.
- 1950b. A new *Achlya* from Mackinac Island, Michigan with notes on other species. Mycologia 42: 391—402, figs. 1, 2.
- Kane, W. D. 1966. A new species of *Leptolegnia*. Mycologia 58: 905—911, figs. 1—29.
- Karling, J. S. 1952. *Sommerstorffia spinosa* Arnaudow. Mycologia 44: 387—412, figs. 1—76.
- 1966. The chytrids of India with a supplement of other zoosporic fungi. Beihefte z. Sydowia VI: 1—125.
- 1965. Some zoosporic fungi of New Zealand. I. Sydowia 19: 213—226, pl. XLVI.
- 1967a. Some zoosporic fungi of New Zealand. XI. Plasmodiophorales. Sydowia 20: 151—156.
- 1967b. Some zoosporic fungi of New Zealand. XII. Olpidiopsidaceae, Siroldiopsidaceae and Lagenidiaceae. Sydowia 20 (In press).
- Kaufman, C. H. 1906. Unreported Michigan fungi from Petoskey, Detroit and Ann Arbor for 1905. Ann. Rept. Mich. Acad. Sci. Arts and Letters 8: 26—37.
- Lhode, G., 1874. Über einige neue parasitische Pilze. Tagebl. deut. Naturf. Ärzte, Breslau 47: 203.
- Lilienfeld, F. A. 1911. Beiträge zur Kenntnis der Art *Haplometrium Hookeri* Nees. Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie, B, 1911: 336.
- Matthews, V. D. 1931. Studies on the genus *Pythium*. 136 pp. 29 pls. Univ. North Carolina press. Chapel Hill.

- Maurizio, A., 1894. Zur Entwicklungsgeschichte und Systematik der Saprolegnien. *Flora* 79: 109—158, pls. 3—5.
- Nees von Esenbeck, C. G. 1823. Zusatz zu: Carus, C. G. 1823: Beiträge zur Geschichte der unter Wasser an verwesenden Thierkörpern sich erzeugenden Schimmel- oder Algen-Gattung. *Nova Acta Acad. Leop.-Carol.* 11: 507—522, pl. 58.
- Nicolas, G., 1926. Un exemple nouveau et, certain de paratisme chez les Hépatiques (*Marchantia polymorpha* L.). *Compt. Rend. Acad. Sci.* 182: 82—83.
- 1927. Sur un *Pythium* parasite du *Marchantia polymorpha* L. *Bull. Soc. Mycol. France* 43: 119—121.
- Petersen, H. E. 1910. An account of Danish freshwater Phycomycetes with biological and systematical remarks. *Ann. Mycol.* 8: 494—560, figs. 1—27.
- Pieters, A. J. 1915. The relation between vegetative vigor and reproduction in some Saprolegniaceae. *Amer. J. Bot.* 2: 529—576, 2 figs.
- Preti, G., 1932. Sulla presenza del *Pythium de Baryanum* Hesse nelle piante di *Cereus*. *Riv. Pat. Veg.* 22: 121—132.
- Pringsheim, N., 1851. Die Entwicklungsgeschichte der *Achlya proliferata*. *Verhandl. Leop.-Carol. Acad. Naturf.* 23: 395—460, pls. 46—50.
- 1858. Beiträge zur Morphologie und Systematik der Algen. II. Die Saprolegnien. *Jahrb. Wiss. Bot.* 1: 284—304, pls. 19—21.
- 1860. Beiträge zur Morphologie und Systematik der Algen. IV. Nachrichten zur Morphologie der Saprolegnien. *Jahrb. Wiss. Bot.* 2: 205—236, pls. 22—25.
- Prowse, G. A. 1954. *Sommerstorffia spinosa* and *Zoophagus insidians* predaceous on rotifers, and *Rozellopsis inflata* the endoparasite of *Zoophagus*. *Trans. Brit. mycol. Soc.* 37: 134—150, 8 figs.
- Sadebeck, R. 1874. Über *Pythium equiseti*. *Verhandl. Bot. Ver. Brandenburg* 16: 116—124.
- 1876. Über Infectionen welche *Pythium*-arten bei lebenden Pflanzen hervorbringen. *Versamm. deutsch. Naturf. Ärzte* 49: 100.
- Swada, K., and C. C. Chen, 1926. On the Putrifaction disease of *Anthriscium majus*. *J. Nat. Hist. Soc. Formosa* 16: 199—212.
- Schenk, A. 1859. Algologische Mittheilungen V. *Verhandl. Phys.-Med. Gesell. Würzburg* 9: 12—31, pl. 1.
- Sideris, C. P. 1932. Taxonomic study in the family Pythiaceae II. *Pythium*. *Mycologia* 24: 14—61, figs. 1—21.
- Sommerstorff, H. 1911. Ein Tiere fangender Pilz (*Zoophagus insidians* nov. gen., nov. sp.). *Österr. Bot. Zeitschr.* 61: 361—373, pls. 5, 6.
- Sparrow, F. K., Jr. 1929. A note on the occurrence of two rotifer-capturing Phycomycetes. *Mycologia* 21: 90—96, 1 fig.
- 1936. Biological observations on the marine fungi of Woods Hole waters. *Biol. Bull.* 70: 236—263, 35 figs., pls. 1—3.
- Subramaniam, L. S. 1928. Root rot and sclerotical diseases of wheat. *Agric. Res. Inst. Pusa Bull.* 177: 1—17, fig. 1.
- Thuret, G. 1850. Recherches sur les Zoospores des Algues et la Anthéridies des Cryptogames. *Ann. Sci. Nat. Bot. Ser.* 3, 14: 214—282., pls. 16—31.
- Wahrlich, W. 1887. *Pythium* n. sp. *Ber. Deut. Bot. Gesell.* 5: 242—246, pl. 10.

Leptasteromella n. gen., eine neue Gattung der phomoiden Sphaeropsiden.

Von F. Petrak (Wien).

Leptasteromella Petr. n. gen.

Pycnidia simul cum peritheciis iuvenilibus dense gregariis status ascophori vigentia, in membrana stromatica epidermali e stromate pseudoparenchymatico in mesophyllo late effuso orto evoluta, subcuticularia, minuta vel minutissima, ambitu orbicularia vel elliptica sed plus minusve irregularia; strato basali intraepidermali, pseudoparenchymatico, e cellulis minutis, rotundato-angulosis, extus olivaceis vel atro-brunneis, intus mox hyalinis composito; strato tegente tenuissime membranaceo, omnino clauso, in maturitate irregulariter disrumpente, atro-brunneo, opaco, probabiliter minute celluloso; conidia tenuiter bacillaria, continua, hyalina, raro lenissime curvula, acrogena, $4.5/1 \mu$; conidiophora totam strati basalis superficiem obtegentia, simplicia bacillaria, densissime et parallele stipata.

Pykniden in Gesellschaft der in sehr dichten, weitläufigen Herden wachsenden Perithezien der zugehörigen Schlauchform sehr locker und unregelmässig zerstreut, sich subkutikulär in einer, der Epidermis eingewachsenen, pseudoparenchymatischen oder fast faserige Beschaffenheit zeigenden, mehr oder weniger dunkel olivbraunen, mit dem pseudoparenchymatischen, hell gelb- oder olivbräunlichen, von verschrumpften Substratresten durchsetzten, das ganze Mesophyll einnehmenden Grundstroma nur sehr locker zusammenhängenden Stromamembran entwickelnd, klein oder sehr klein, mit flacher, relativ dicker, pseudoparenchymatischer, aussen oliv- oder schwarzbrauner, innen hyaliner Basalschicht und mehr oder weniger stark konvex vorgewölbter, sehr dünnhäutiger, opak schwarzbrauner, keine deutliche Struktur zeigender, wahrscheinlich sehr kleinzelliger, völlig geschlossener, keine Spur einer vorgebildeten Öffnung zeigender, bei der Reife ganz unregelmässig aufreissender, zuletzt weit geöffneter Deckschicht. Konidien etwas schleimig verklebt zusammenhängend, dünn stäbchenförmig, meist ganz gerade, beidendig stumpf, hyalin, einzellig, $4.5/1 \mu$, akrogen entstehend. Konidienträger stäbchenförmig, sehr dicht parallel nebeneinander stehend, einfach, die ganze Innenfläche der Basalschicht überziehend.

Leptasteromella inconspicua Petr. n. spec.

Pycnidia laxissime dispersa, plerumque solitaria, raro 2—3 aggregata, tunc plus minusve connata, interdum confluentia, semper in epi-

phyllo, rarissime etiam in hypophyllo cum peritheciis iuvenilibus status ascophori greges diffusos, densos, plerumque totam folii superficiem obtegentibus evoluta, subcuticularia, stromati epidermali membranaceo, 10—15 μ crasso, saepe plus minusve interrupto, indistincte fibroso vel pseudoparenchymatico, e cellulis rotundato-angulosis, 3—5 μ diam. metientibus, pro ratione crassiuscule tunicatis, pallide flavo-vel olivaceo-brunneis composito insidentia, ambitu orbicularia vel elliptica, sed saepe angulosa et plus minusve irregularia, infra applanata vel parum, supra plus minusve, plerumque valde convexa, subinde plus minusve semiglobosa, quoad magnitudinem variabilia, 30—100 μ raro usque ad 120 μ lata, 20—30 μ , raro ad 35 μ alta; strato basali 10—12 μ , raro ad 15 μ crasso, epidermidi ad et plus minusve innato, extus e cellulis rotundato-angulosis, atro-brunneis, intus subito hyalinis, pro ratione crassiuscule tunicatis, 3—5 μ , raro ad 6.5 μ diam. metientibus composito; strato tegente tenuissime membranaceo, ca. 2.5 μ crasso, fere opace atro-brunneo, probabiliter minutissime celluloso, omnino clauso in maturitate irregulariter disrupta et late aperto; stroma in mesophyllo evolutum laxe pseudoparenchymaticum, reliquiis matricis omnino vieti interruptum et intermixtum, e cellulis subglobosis, vix vel indistincte angulosis, pallide luteolis vel brunneolis, 5—10 μ diam. metientibus, crassiuscule tunicatis, interdum in hyphas breves, parce ramosas, subhyalinas, tenuiter tunicatas transeuntes, 2—3.5 μ crassas transientibus compositum; conidia mucoso-cohaerentia, bacillaria, plerumque recta, raro indistincte curvula, utrinque obtusiuscula, hyalina, continua, 3.5—5 μ , raro ad 6 μ longa, ca. 1 μ crassa, acrogena; conidiophora totam strati basalis superficiem obtegentia, simplicia, bacillaria, densissime parallela stipata, 5—10 \times 1.5—2 μ .

Pykniden sehr locker zerstreut, meist ganz vereinzelt, seltener zu 2—3 dicht gehäuft, dann mehr oder weniger verwachsen oder zusammenfliessend, stets in Gesellschaft der in weit ausgebreiteten, sehr dichten, die ganze Oberseite der Blätter oder grosse Teile derselben gleichmässig überziehenden und schwärzlich verfärbenden Herden von ganz unreifen Perithezien der zugehörigen Schlauchform wachsend, sich subkutikulär in einer ca. 10—15 μ dicken, intraepidermalen, oft unterbrochenen, aus rundlich eckigen, ca. 3—5 μ grossen, relativ dickwandigen, hell gelb- oder olivbräunlich gefärbten Zellen bestehenden, stellenweise zuweilen auch eine zur Oberfläche parallelfaserige Struktur zeigenden Stromamembran entwickelnd, im Umriss rundlich oder elliptisch aber stets mehr oder weniger eckig und unregelmässig, unten meist ganz flach oder nach aussen hin sehr schwach konvex, sehr verschieden gross, meist 90—100 μ , selten bis 120 μ breit, 20—30 μ , selten bis 35 μ hoch; Basalschicht 10—12 μ , selten bis ca. 15 μ dick, der unteren Epidermiswand auf- und oft auch mehr oder weniger eingewachsen, mit meist einzellschichtiger, fast opak schwarzbrauner Aussenkruste, innen aus 2—3 Lagen von rundlich eckigen, relativ dickwandigen 3—5 μ , sel-

ten bis 6.5μ grossen hyalinen Zellen bestehend. Deckschicht ca. 2.5μ dick, sehr dünnhäutig, sich vom Rande der Basis unter spitzem Winkel erhebend, mehr oder weniger stark konvex vorgewölbt, fast opak schwarzbraun, keine deutliche Struktur zeigend, wahrscheinlich sehr kleinzellig, vollständig geschlossen, keine Spur einer vorgebildeten Öffnung zeigend, bei der Reife unregelmässig aufreissend, zuletzt weit geöffnet. Das sich im Mesophyll zwischen beiden Epidermen entwickelnde Stroma besteht aus einem von den ganz verschrumpften Resten des Substrates durchsetzten, daher locker pseudoparenchymatischen, aus sehr vielen, kleinen, meist in senkrechter Richtung gestreckten Komplexen von subhyalinen, rundlichen, kaum oder nur undeutlich eckigen, sehr hell gelblich, unter den Perithezien gelb- oder olivbräunlichen, $5-10 \mu$ grossen, relativ dickwandigen Zellen zusammengesetzten, sich stellenweise in meist kurz bleibende, mehr oder weniger verzweigte, subhyaline, dünnwandige, $2-3.5 \mu$ breite Hyphen auflösenden Gewebe. Konidien etwas schleimig verklebt zusammenhängend, stäbchenförmig, meist gerade, selten sehr schwach gekrümmt, beidendig stumpflich, hyalin, einzellig, $3.5-5 \mu$, selten bis 6μ lang, 1μ dick, akrogen entstehend. Konidienträger die ganze Innenfläche der Basalschicht überziehend, einfach, sehr dicht und parallel nebeneinander stehend, stäbchenförmig, $5-10 \times 1.5-2 \mu$.

Parithezien der zugehörigen, noch ganz unreifen Schlauchform in sehr dichten Herden, meist die ganze Oberseite der Blätter oder grosse Teile derselben überziehend, selten auch hypophyll, dann aber nur klein, ganz unregelmässige Kolonien bildend, meist einzeln, selten zu zwei oder mehreren etwas dichter beisammenstehend oder gehäuft, dann oft etwas verwachsen, kaum oder nur schwach niedergedrückt rundlich, am Scheitel oft mehr oder weniger flach, dann fast dick paukenförmig, $70-130 \mu$ breit, $60-100 \mu$ hoch. Die Wand ist unten $10-15 \mu$ dick, aussen bald gut, bald unscharf begrenzt und geht dann in das pseudoparenchymatische Grundstroma über. Sie besteht unten aus rundlich eckigen, ziemlich dickwandigen, durchscheinend oliv- oder schwarzbraunen, sich an den Seiten dunkler färbenden und fast opak schwarzbraun werdenden, $3.5-8 \mu$, selten bis 10μ grossen Zellen. An den Seiten wird sie vom Rande der Basis aus nach oben allmählich dicker, erreicht am Rande des Scheitels eine Dicke von $15-20 \mu$, wird gegen die Mitte des Scheitels plötzlich viel dünner und besteht hier oft nur aus den schwarzbraun verfärbten Aussenwänden der obersten Zellschicht. Den Innenraum der Perithezien füllt ein pseudoparenchymatisches Binnengewebe von hyalinen, inhaltsreichen Zellen aus, in denen die entstehende Fruchtschicht nur durch eine in der Mitte zwischen Basis und Scheitel befindliche, senkrecht faserige Schicht angedeutet ist. Nicht gerade selten sind Perithezien, die am Scheitel eine, zuweilen auch zwei Pykniden tragen. Vereinzelt kommen auch Perithezien vor, die sich unter einem Trichom des Blattinduments entwickelt haben, das dann oft durch das eindrin-

gende Gewebe der Stromamembran durchscheinend olivbraun gefärbt erscheint. Befindet sich dann ein solches Trichom über der Mitte des Gehäusescheitels, so wird dadurch ein kurz zylindrisches Ostiolum vorgetauscht. Tatsächlich sind die Perithezien jedoch vollständig geschlossen und zeigen keine Spur einer vorgebildeten Öffnung oder eines Ostiolums.

Auf lebenden Blättern einer Komposite, wahrscheinlich *Inula spec.*, Afghanistan, Prov. Gardez: Gebirge Safed Kuh, in Schluchten des Altimur-Gebirges, 2600—2700 m. 6. VII. 1965, leg. K. H. Re ch i n g e r.

Dieser nur sehr spärlich in Gesellschaft der zugehörigen, ganz unreifen Schlauchform auftretende Pilz ist durch sein subkutikuläres, auf die Epidermis beschränktes Wachstum und durch den eigenartigen Bau der Pykniden sehr ausgezeichnet und leicht kenntlich. Über die Gattungszugehörigkeit des Schlauchpilzes lässt sich nichts aussagen, weil er ganz unreif ist. Man kann aber mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass seine Sporen hyalin und ein- oder zweizellig sein werden. Wenn die Sporen einzellig sind, wird man den Pilz als *Discosphaerina* einreihen müssen, obwohl er von den typischen, durch *Selenophoma*-Nebenfruchtformen ausgezeichneten Arten durch seine Konidienform nicht unwesentlich abweicht. Sollten die Sporen zweizellig sein, wäre der Pilz wohl noch als *Mycosphaerella* aufzufassen, obwohl er von den bisher bekannt gewordenen, durch sehr verschiedene Nebenfruchtformen ausgezeichneten *Mycosphaerella*-Arten auch durch seine eigenartig gebaute Mikrokonidienform abweicht. Die Mikrokonidienformen der *Mycosphaerella*-Arten sind Vertreter der Gattung *Asteromella*.

A new species of *Cicinnobolus*, parasite on *Oidium abelmoschi* Thüm.

By J. Júlio da Ponte

(Plant Pathologist, School of Agronomy, Federal University of Ceara, Fortaleza, Ceara, Brazil)

With one fig. in the text

Numerous species of fungi, such as *Darlucula filum* (Biv. ex Fr.) Cast., *Darlucula sorghi* Zimm., *Woronina polycystis* Cornu, *Parasitella simplex* Bain. and many others, exist in nature by means of parasitism upon other fungi (Clements & Shear, 1931; Silveira, 1946).

In this case, as outstanding example, are the species of the genus *Cicinnobolus* Ehr., which are parasites on various other species of fungi, especially the conidial forms of *Erysiphaceae* — of particular importance to Plant Pathology, as agents of "powdery mildew" (Roger, 1953; Barnett, 1955). For this reason we cannot deny the importance of *Cicinnobolus* spp., whose energetic parasitic action upon the "powdery mildews" constitute in nature one of the main obstacles to the greater transmission of them. It is certainly not out of question to make reasonable use of the fungus in biological control.

In this paper we describe a new species of *Cicinnobolus*, parasite on *Oidium abelmoschi* Thüm. the "powdery mildew" fungus which was found on okra, *Hibiscus esculentus* Linn.

Cicinnobolus priscii sp. nov.

The morphologic study of this fungus showed clearly that it should be considered as a new species of the genus *Cicinnobolus* Ehr. As a matter of fact, the peculiar characteristics it presents differentiate it from other species of the same genus, including *Cicinnobolus cesatii* De Bary, which appear to be closest species.

Diagnosis: Pycnidia dark, separate, measuring $47,52-79,20 \times 42,24-58,00 \mu$, predominantly ovoid to almost globoid, rarely clavate, elongate or fusoid; thick walls, constituted of polygonal or irregular cells, of light to dark brown color, measuring $1,0-7,0 \times 1,0-3,5 \mu$; oidicole, formed in hyphae and especially in conidiophore of *Oidium*; split at the apex by one irregular ostiole, extremely variable in size, measuring $18,69-48,06 \mu$ in diameter.

A large number of conidia, predominantly ovoid (sometimes slightly curved) or oblong, sometimes globose or ellipsoid, rarely irregular, hyaline to subhyaline, one-celled, measuring $1,32-7,12 \times 1,00-3,17 \mu$.

The fungus was found on leaves of okra, *Hibiscus esculentus* Linn., living as a parasite on *Oidium abelmoschi* Thüm. It was collected at Viçosa, Minas Gerais, Brazil, by Dr. Ivo Carvalho, in October, 1965. A specimen (type 507 a) is kept in the Plant Pathology Herbarium of the School of Agronomy of the Federal University of Ceara, in Fortaleza, Ceara, Brazil.

Pycnidia castaneo-brunnea, sigularia, 47,52—79,20 × 42,24—58,00 μ, glabra, ovoidea vel fere globosa, raro crasse clavata, oblonga

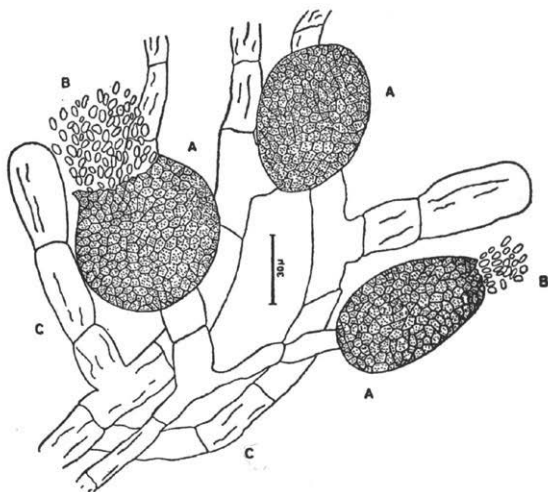


Fig. 1. A. Pycnidia of *Cicinnobolus*. — B. Conidia of *Cicinnobolus*. — C. Conidiophora of *Oidium*.

vel fusiformia, pariete crasso e cellulis polygonalibus vel irregularibus, $1,0—7,00 \times 1,0—3,5 \mu$ composito, oidicola, supra hyphas vel imprimis in conidiophoris *Oidii* evoluta, in apice irregulariter ostiolata, poro, $18,69—48,06 \mu$ diam. aperta.

Conidia numerosa, $1,32—7,12 \times 1,00—3,17 \mu$, plerumque ovoidea interdum leviter curvula vel oblonga, saepe globosa vel ellipsoidea, raro irregularia, unicellularia, hyalina vel subhyalina.

Species parasitica in *Oidio abelmoschi* Thüm. in foliis *Hibisci esculenti* Linn. Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Leg. Dr. Ivo Carvalho, 19-10-1965. Typus 507 a, EAUFC, Fortaleza, Ceara, Brasil.

They differ from *Cicinnobolus cesatii* De Bary, which is the closest species, by some morphologic details, principally by the dimensions of the pycnidia and of their spores. In fact, the pycnidia of *Cicinnobolus priscii* Ponte are much larger, while their spores paradoxically are smaller (fig. 1).

The species name was attributed in honor of Dr. Prisco Bezerra, pioneer of Mycology in the State of Ceara, Brazil.

Acknowledgements: The author wishes to express his grateful thanks to Professor Ivo Carvalho, for collection and transmittal of the material, and Professor Ilo Vasconcelos, for his help in the preliminary confirmation of the genus.

References:

1. Barnett, H. L., 1955. Illustrated Genera of Imperfect Fungi, Burgess Publishing Co., Minneapolis, pp. 218, figs. 302.
2. Clements, F. E. & Shear, C. L., 1931. The Genera of Fungi, The H. Wilson Company, New York, pp. 496, plates 58.
3. Roger, L., 1953. Phytopathologie des pays chauds, tome II, Paul Lechevalier, Paris, pp. 1127—2256, figs. 208.
4. Silveira, V. D., 1946. Lições de Micologia, 2 a. ed., Livraria Kosmos Editora, Rio de Janeiro, pp. 214, plates 19, figs. 87.

Alphabetisches Verzeichnis der von Fries in den *Novae Symbolae Mycologicae* und von Cooke in *Grevillea XIV.* bei der Gattung *Polystictus* Fr. eingereihten Polyporaceen.

Von F. Petrak (Wien).

In einem zur Veröffentlichung in der *Sydowia* bestimmten Manuskript über ostafrikanische Polyporaceen waren zahlreiche Zitate zu den angeführten Arten unvollständig oder fehlerhaft. Mit deren Ergänzung oder Berichtigung beschäftigt, konnte ich feststellen, dass besonders viele Arten der in den mykologischen Handbüchern vorhandenen Angaben über *Polystictus*-Arten nicht richtig sind. Saccardo führt in *Syll. Fung.* VI. p. 208—292 (1888) 401 *Polystictus*-Arten an. Die meisten dort genannten Autoren haben aber diese *Polystictus*-Arten nicht als solche, sondern als Vertreter anderer Polyporaceen-Gattungen beschrieben. Wenn — um nur ein Beispiel anzuführen — Saccardo bei *Polystictus cervino-gilvus* Junghun als Autor anführt, so ist das nicht richtig, weil dieser Autor den Pilz als *Polyporus* beschrieben hat. Man könnte also annehmen, dass in diesem und in vielen anderen Fällen Saccardo als Autor der Kombination *Polystictus cervino-gilvus* (Jungh.) zu gelten hat. Das ist aber nicht richtig, weil diese Kombination schon früher von Fries gebildet wurde, weshalb diese Art als *Polystictus cervino-gilvus* (Jungh.) Fr. in *Nov. Symb. Myc.* p. 78 (1851) zu bezeichnen ist. Ähnlich verhält es sich auch noch mit sehr vielen, der von Saccardo l. c. angeführten *Polystictus*-Arten.

Zur raschen Feststellung der von Fries (1851) und Cooke (1886) gebildeten *Polystictus*-Kombinationen habe ich die folgenden Verzeichnisse angefertigt, deren Veröffentlichung mir nicht ohne Nutzen zu sein schien. Die erste Liste enthält die von Fries gebildeten Kombinationen. Die darin mit vorgesetzten Nummern angeführten Arten werden ausdrücklich als neue Kombinationen bezeichnet. Die Arten ohne Nummern werden in kritischen Bemerkungen mit Bezug auf eine der unter einer Nummer angeführten *Polystictus*-Arten angeführt und können daher auch als neue Kombinationen aufgefasst werden, zumal von den älteren Autoren der Bildung neuer Kombinationen keine besondere Bedeutung beigelegt wurde.

Im Verzeichnis der von Cooke unter *Polystictus* angeführten Arten werden stets die Nummern, unter denen sie von Cooke auf-

gezählt werden und die zum Autor gehörigen Zitate angeführt. Zuletzt wird die mit einem grossen Buchstaben bezeichnete Stirps *) und die Seitenzahlen der *Grevillea* angegeben, wo die betreffende Art zu finden ist.

I. Polystictus-Arten in F r i e s Novae Symbolae Mycologicae

- | | |
|---|---|
| 10. <i>affinis</i> (Nees) Fr. 59 | 20. <i>funalis</i> Fr. 62 |
| * <i>crenatus</i> (Berk.) Fr. 59 | <i>Gaudichaudii</i> Lev. 61 |
| <i>albidus</i> Trog. 68 | 22. <i>helvolus</i> Fr. 63 |
| <i>asper</i> Jungh. 75 | 37. <i>hirsutus</i> Fr. 70 |
| 58. <i>azureus</i> Fr. 77 | 31. <i>hirtellus</i> Fr. 67 |
| 41. <i>barbatulus</i> Fr. 71 | * <i>molliusculus</i> (Berk.) Fr. 68 |
| <i>Beyrichii</i> Fr. 72 | <i>holopleus</i> Mont. 62 |
| 34. <i>biformis</i> Fr. 68 | 7. <i>incomtus</i> Fr. 57 |
| <i>brunneo-albus</i> (Berk.) Fr. 78 | <i>lacerus</i> Jungh. 61 |
| 13. <i>brunneolus</i> (Berk.) Fr. 59 | 50. <i>lanatus</i> Fr. 74 |
| 2. <i>bulbipes</i> Fr. 56 | <i>latus</i> Berk. 63 |
| 55. <i>caperatus</i> (Berk.) Fr. 76 | 12. <i>languidus</i> Fr. 59 |
| 45. <i>casus</i> Fr. 72 | 21. <i>leoninus</i> (Klotzsch) Fr. 63 |
| 60. <i>cervino-gilvus</i> (Jungh.) Fr. 78 | <i>Leprieurii</i> (Mont.) Fr. 55 |
| 56. <i>cichoriaceus</i> (Berk.) Fr. 76 | 9. <i>luteus</i> (Nees) Fr. 58 |
| 42. <i>cilicioides</i> Fr. 71 | 57. <i>membranaceus</i> Fr. 77 |
| * <i>vellereus</i> (Berk.) Fr. 71 | <i>Menziesii</i> Berk. 58 |
| 47. <i>cingulatus</i> Fr. 73 | <i>mons veneris</i> Jungh. 62 |
| 3. <i>concinus</i> Fr. 56 | <i>myrrhinus</i> (Kickx.) Fr. 72 |
| 53. <i>connatus</i> Fr. 75 | <i>nigrocinctus</i> Berk. 73 |
| * <i>licnoides</i> (Mont.) Fr. 76 | 18. <i>nilgheriensis</i> (Mont.) Fr. 62 |
| 30. <i>corrugis</i> Fr. 66 | 26. <i>nuceus</i> Fr. 65 |
| 52. <i>crocatus</i> Fr. 75 | * <i>venustus</i> (Berk.) Fr. 65 |
| * <i>var. byrsinus</i> (Mont.) Fr. 75 | 51. <i>occidentalis</i> (Klotzsch) Fr. 74 |
| * <i>dermatodes</i> (Lev.) Fr. 75 | 35. <i>pargamenus</i> Fr. 69 |
| <i>Cumingii</i> (Berk.) Fr. 55 | * <i>laceratus</i> (Berk.) Fr. 69 |
| 49. <i>cyclodes</i> Fr. 74 | 1. <i>parvulus</i> Fr. 55 |
| 44. <i>cyphelloides</i> Fr. 72 | <i>pelliculosus</i> Berk. 62 |
| 40. <i>decipiens</i> (Schwein.) Fr. 70 | 6. <i>perula</i> Fr. 57 |
| 14. <i>Didrichsenii</i> Fr. 60 | <i>plicatus</i> Blume 61 |
| <i>discipes</i> Berk. 58 | 59. <i>plumbosus</i> Fr. 77 |
| 19. <i>elongatus</i> (Berk.) Fr. 62 | <i>poecilus</i> Berk. 61 |
| 33. <i>expansus</i> Fr. 68 | 17. <i>prolificans</i> Fr. 61 |
| <i>Feei</i> Fr. 67 | <i>proteus</i> Fr. 63 |
| 32. <i>fibula</i> Fr. 68 | 16. <i>pterygodes</i> Fr. 60 |
| <i>flabelliformis</i> Klotzsch 58 | 5. <i>pulcher</i> Fr. 57 |
| <i>flabellum</i> Mont 61 | 29. <i>Ravenelii</i> (Berk.) Fr. 66 |
| 36. <i>flavus</i> (Jungh.) Fr. 69 | <i>P. rubidus</i> (Berk.) Fr. 72 |
| <i>floccosus</i> Jungh. 63 | 4. <i>sacer</i> Fr. 56 |
| 27. 28. a. <i>floridanus</i> (Berk.) Fr. 65 | 11. <i>sanguineus</i> Fr. 59 |
| b. <i>oniscus</i> Fr. 66 | <i>scalaris</i> Fr. 66 |

*) Die folgenden neun „Stirps“ werden angeführt: A. Perennes. — B Sacri. — C Discipedes. — D Proliferantes. — E Funales. — F Stuposi. — G Cortacei. — H Membranacei. — I Subresupinati.

46. *scorteus* Fr. 73
 25. *sordidus* (Berk.) Fr. 64
spadiceus Jungh. 75
Spitgerberi Mont. 61
 24. *strumosus* Fr. 64
 23. *sulfuratus* Fr. 63
tardus (Berk.) Fr. 78
theleporoides Fr. 77
tomentosus Fr. 55
 48. *torridus* Fr. 73
tostus (Berk.) Fr. 78
trichomallus Mont. 62
 43. *umbonatus* Fr. 71
umbrinus Fr. 66
 15. *unguicularis* Fr. 60
 54. *versatilis* (Berk.) Fr. 76
 39. *versicolor* Fr. 70
villosus Fr. 67
 8. *xanthopus* Fr. 58
**columbiensis* (Berk.) Fr. 58
zeilanicus (Berk.) Fr. 75
zonalis (Berk.) Fr. 72
 38. *zonatus* Fr. 70

2. *Polystictus*-Arten in *Cooke Grevillea XVI*.

813. *abietinus* Fr. Hym. Eur. 569, G. 84
 814. *abnormis* Lev. Ann. Sci. Nat. 1844, 186, G. 84
 702. *aculeifer* B. et C. Cuba Fungi No. 305, E. 81
 607. *Adami* Berk. in Cooke Enum. Polyp. 137, C, 78
 = *dilatatus* Berk. Hook. Journ. 1846, 78
 729. *actinobolus* Mont. Syll. 166, F. 81
 898. *aculeans* Berk. Hook. Journ., 1856, 199, G. 86
 870. *aculeatus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 137, G. 85
 734. *acutus* Cooke Grev. X. 132, F. 82
 910. *aethiops* Cooke, Grev. IX, 99, G. 86
 619. *affinis* (Nees) Fr. Epicr. 445, C, 78
 = *Teysmanii* Berk. in Herb. 2424, C, 78
 939. *aggreiciens* Berk. in Vid. Med. Kjob. 1879, 31, I, 87
 711. *albidus* Trog. in Flora Schw. 435, F, 81
 644. *albo-cervinus* Berk. Hook. Journ. 1856, 234, C; 79
 843. *aleuritidis* Reich. Krypt. Hawaii 8. G. 84
 719. *apalus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1843, 124, F, 81
 884. *aratus* Berk. Linn. Journ. XVI., 53, G. 86
 812. *arcticus* Fr. Epicr. 479, G. 84
 775. *arenicolor* B. et C. Linn. Journ. X. 315, G. 83
 772. *armenicolor* B. et C. Linn. Journ. X. 315, G. 83
 640. *asper* Jungh. Fl. Java 60, C, 79
 746. *aurantiacus* Peck 26th Rep. 69, F. 82
 912. *azureus* Fr. Nov. Symb. 77, H. 86
 896. *badius* Berk. Ann. Sci. Nat. 1846, G. 86
 789. *balsameus* Peck, 30. Report. G. 83
 818. *barbatulus* Fr. Nov. Symb. 71, G. 84
 647. *Baurii* Kalch. Grev. X. 53, C, 79
 931. *beharensis* Berk. Hook. Journ. 1852, 163, I, 87
 937. *biferus* Berk. et Glaz. Vid. Med. Kjob. 1879, 31, I, 87
 714. *biformis* (Kl.) Fr. Epicr. 475, F, 81
 = *carolinensis* B. et C. Hook. Journ. 1849, var. *balsamiferae* Kl. Linnaea 1833
 933. *bireflexus* B. et Br. Grev. X. 101, I. 87
 915. *bivalvis* (Pers.) Fr. Epicr. 480, H. 87
 635. *Blumei* Lev. Ann. Sci. Nat. 1844, 185, C, 79
 872. *Bonplandianus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 301, G. 85
 660. *brachyporus* Mont. Syll. 164, C, 79
 638. *brachypus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 127, C, 79
 929. *Braunii* Rabh. Fungi Eur. 2005, H. 87
 921. *breviporus* Cooke, Grev. XII. 17, H. 87
 941. *Broomei* Rabh. F. Eur. 2004, I. 87

648. *brunneolus* Berk. Hook. Journ. III. 187, C, 79
804. *brunneoalbus* Fr. Nov. Symb. 78, G. 83
= *brunneoleucus* Berk. Hook. Journ.
584. *bulbipes* Fr. Plant. Preiss. 135, A, 77
= *cladonia* Berk. Hook. Journ. 1845, 51
= *perdurans* Kalch. Grevillera IX, 1
662. *byrsinus* Mont. Cub. 391, G. 85
795. *caesio-glaucus* Cooke Grev. X, 121, G. 83
875. *callimorphus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 132, G. 85
756. *campyloporus* Mont. Syll. 163, F. 82
769. *candicans* Lev. Ann. Sci. Nat. 1863, 295, F. 82
589. *carbonarius* Fr. Hym. Eur. 532, A, 78
901. *caperatus* Berk. Ann. Nat. Hist. 1839, 391, G. 86
616. *carneo-niger* Berk., Grev. XII., 15, C., 78
620. *caryophyllaceus* B. et C. in Herb. Berk. 2407, C, 78
828. *caseus* Fr. Nov. Symb. 72, G. 84
930. *catervatus* Berk. Fl. New. Zeal. II. 180, I, 87
926. *cervino-gilvus*, Jungh. Fl. Java, 45, H. 87
646. *cervino-nitens* Schwz. Ann. Nat. Hist. XII. 433, C, 79
708. *cervinus* (Schw.) Fr. Epicr. 474, F, 81
808. *chartaceus* B. et C. Grev. I. 53, G. 84
751. *chrysites* Berk. Hook. Journ. 1856, 233, F. 82
768. *chrysoleucus* Kalch. Grev. IV. 72, F. 82
892. *cichoraceus* Berk. Fr. Nov. Symb. 76, G. 86
= *intybaceus* B. Hook. Journ. I. 149
819. *cilicioides* Fr. Nov. Symb. 71, G. 84
794. *cineraceus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 139, G. 83
913. *cinerascens* (Schw.) Fr. Epicr. 481, H. 86
633. *cinerascens* Lev. Ann. Sci. Nat. 1844, 184, C, 79
= *Leveillei* Cooke Enum. Polyp. 144
777. *cinerellus* Cooke Enum. Polyp. 135, G. 83
= *cinereus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 140
830. *cingulatus* Fr. Epicr. 476, G. 84
742. *cinnabarinus* Fr. Syst. Myc. I. 371, F. 82
573. *circinatus* Fr. Hym. Eur. 530, A, 77
= *dualis* Peck 30th Rep. N. Y. 44
902. *cirrhiferus* B. et C. Linn. Journ. X. 314, G. 86
881. *citreus* Berk. Linn. Journ. XIII. 162, G. 85
706. *cladotrichus* B. et C. Cuba Fungi No. 225, E, 81
873. *cohaerens* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 132, G. 85
865. *comatus* Fr. Nov. Symb. 75, G. 85
580. *concinus* Fr. Epicr. 436, A, 77
755. *concrescens* Mont. Syll. 166, F. 82
824. *confertus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1844, 187, G. 84
659. *confundens* Ces. Fung. Born. C, 79
869. *connexus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 135, G. 85
823. *convolutus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1844, 186, G. 84
839. *coriaceus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 137, G. 84
867. *corrugatus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 136, G. 85
767. *corrugis* Fr. Nov. Symb. 66, F. 82
626. *crenatus* Berk. Ann. Nat. Hist. X. 372, C, 79
732. *cristatus* Cooke Grev. X. 132, F. 81
861. *crocatus* Fr. Epicr. 477, G. 85
575. *Cumingii* Berk. Hook. Journ. 1842, 147, A, 27
853. *cupreo-roseus* Berk. Lond. Journ. 1856, 233, G. 85
854. *cupreo-vinosus* Berk. in Herb. Berk. G. 85

852. *cupreus* Berk. Ann. Nat. Hist. 1839, 393, G. 85
641. *cycliscus* Mont. Syll. 164, C, 79
857. *cyclodes* Fr. Nov. Symb. 74, G. 85
827. *cyphelloides* Fr. Nov. Symb. 72, G. 84
610. *dealbatus* Rav. Fungi Car. III. 10, C, 78
= *Ravenellii* B. et C. Grev. I, 38, C, 78
802. *decipiens* Schw. Amer. Bor. 385, G, 83
938. *deglubens* B. et C. in Curt. Cat. I, 87
591. *dependens* B. et C. Grev. I. 39, A, 78
778. *detonsus* Fr. Epicr. 478, G. 83
645. *Dietrichseni* Fr. Nov. Symb. 60, C, 79
608. *dilatatus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1844, 184, C, 78
654. *discipes* Berk. Hook. Journ. 1847, 199, C, 79
822. *dissectus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 139, G. 84
846. *dubius* Berk. Ann. Nat. Hist. 1843, 374, G. 85
918. *Drummondii* (Klotzsch) Fr. Epicr. 481, H. 87
759. *Ecklonii* Berk. in Herb. F. 82
805. *ectypus* B. et C. Grev. I. 52, G. 84
672. *elongatus* Berk. Hook. Journ. 1842, 149, D, 80
= *Hodgkinsoniae* Kalch. Grev. X. 96, D, 80
705. *endothrix* Berk. Hook. Journ. 1856, 197, E, 81
934. *eriophorus* B. et Br. Linn. Trans. II. 60, I. 87
740. *eucalypti* Kalch. Grev. IV. 73, F. 82
935. *evolvens* Berk. Hook. Journ. 1856, 253, I, 87
683. *exiguus* Cooke in Herb. D, 80
713. *expansus* Fr. Epicr. 475, F, 81
735. *extensus* Berk. in Herb. Hook. F. 82
749. *extenuatus* Mont. Syll. 166, F. 82
738. *Feei* Fr. Epicr. 476, F. 82
700. *Fergussoni* Berk. in Herb. 3016, E, 80
917. *Fernandesianus* Mont. Syll. 168, H. 87
712. *fibula* Fr. Hym. Eur. 567, F, 81
715. *fimbriatus* Fr. Epicr. 476, F, 81
605. *flabelliformis* (Klotzsch) Fr. Epicr. 444, C, 78
681. *flabellum* Mont. Cuba t. XV. f. 2, D, 80
578. *flavidus* Peck 26th Rep. N. Y. Mus. 68, A, 77
882. *flavidus* Berk. Hook. Journ. 1852, 161, G. 85
760. *floccosus* Jungh. Fl. Java 49, F. 82
762. *floridanus* Berk. Ann. Nat. Hist. X. 376, F. 82
603. *florideus* Berk. Hook. Journ. 1852, 137, B, 78
679. *Fockei* Miq. Tidj. Wetens. 1851, 190, D, 80
585. *fragilissimus* Mont. Syll. 163, A, 77
678. *Friesii* (Klotzsch) Fr. Epicr. 480, D, 80
905. *fulvitinctus* B. et C. Linn. Journ. X. 313, G. 86
697. *funalis* Fr. Epicr. 459, E, 80
771. *fuscatus* Fr. Hym. Eur. 569, G. 83
909. *fuscus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 137, G. 86
784. *galbanatus* Berk. Ann. Nat. Hist. 1842, 377, G. 83
796. *galberulosus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 129, G. 83
621. *gallinaceus* B. et Cke. Linn. Journ. XV. 379, C, 78
688. *gallopavonis* B. et Br. Linn. Trans. I. D, 80
685. *Gaudichaudi* Lev. Ann. Sci. Nat. 1844, 185, D, 80
790. *gausapatus* Kalch. Grev. X. 102, G. 83
718. *gossypinus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1843, 124, F, 81
866. *Gerardi* Berk. in Herb. No. 2780, G. 85
793. *glirinus* Kalch. Grev. IV, 72, G. 83
= *murinus* Kalch.
809. *gratus* Berk. Hook. Journ. 1852, 163, G. 84

877. *guadelupensis* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 134, G. 85
792. *haedinus* Berk. Hook. Journ. 1856, 234, G. 83
821. *Hasseltii* Lev. Ann. Sci. Nat. 1884, 187, G. 84
889. *Hasskarlii* Lev. Ann. Sci. Nat. 1844, 190, G. 86
750. *helvolus* Fr. Elench. 490, F. 82
690. *hinnuleus* B. et Coke. Linn. Journ. XV. 378, D, 80
786. *hirsutululus* Schw. Amer. Ber. 373, G. 83
783. *hirsutus* Fr. Hym. Eur. 567, G. 83
722. *hirtellus* Fr. Nov. Symb. 66, F, 81
720. *hololeucus* Kalch. Hedw. XV. 114, F, 81
704. *holophaeus* Mont. Syll. 163, E, 81
848. *holotephrus* B. et C. Linn. Journ. X. 315, G. 85
658. *Hostmanni* Berk. Hook. Journ. 1842, 138, C, 79
= *inconspicuus* Miq. Bull. Neerl. 1839, 454
667. *hydrophilus* B. et C. Linn. Journ. X. 306, C, 80
936. *hymeninus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1863, 295, I, 87
803. *hypothejus* Kalch. Grev. X. 102, G. 83
677. *ilicincola* B. et C. in Rav. Car. V. 17, D, 80
780. *illotus* Kalch. Grev. X. 102, G. 83
600. *incomtus* Fr. Epicr. 437, B, 78
757. *inconstans* Kalch. Grev. X. 55, F. 82
765. *indecorus* Jungh. Fl. Java 51, F. 82
841. *inquinatus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 140, G. 84
625. *intonsus* Berk. Fl. Tasm. II. 25, C, 79
891. *iodinus* Mont. Syll. 167, G. 86
579. *Kalchbrenneri* Fr. Hym. Eur. 531, A, 77
807. *Kicksianus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1848, 122, G. 84
656. *Königii* Berk. Ann. Nat. Hist. 1843, 373, C, 79
675. *Kurzianus* Cooke, M 55. D, 80
= *submembranaceus* Berk. Herb. No. 2796
671. *laceratus* Berk. Ann. Nat. Hist. 1839, 392, D, 80
631. *lacerus* Jungh. Fl. Java, C, 79
858. *lanatus* Fr. Epicr. 490, G. 85
944. *latus* Berk. Ann. Nat. Hist. III. 325, I, 87
835. *leiodermus* Mont. Syll. 168, G. 84
842. *lenis* Lev. Ann. Sci. Nat. 1848, 122, G. 84
639. *lenziteus* Lev. Zoll. Verz. 17, C, 79
694. *leoninus* Klotzsch Linnaea VIII. 486, E, 80
695. *leonotis* Kalch. Grev. IV. 73, E. 80
753. *leporinus* Fr. Hym. Eur. 565, F. 82
662. *libum* Berk. Linn. Journ. XIII. 163, C, 79
894. *licnoides* Mont. Syll. 166, G. 86
739. *lilacino-gilvus* Berk. Ann. Sci. Nat. III. 324, F. 82
797. *limbatus* Fr. Epicr. 479, G. 83
874. *limitatus* B. et C. Grev. I. 63, G. 85
764. *Lindbladii* Berk. Grev. I, 54, F. 82
701. *Lindheimeri* B. et C. Grev. I. 66, E, 81
906. *lineatus* (Pers.) Fr. Epicr. 477, G. 86
816. *Lundii* Fr. Epicr. 479, G. 84
577. *luteo-nitidus* Berk. Hook. Journ. 1856, 175, A, 77
885. *luteo-olivaceus* B. et Br. Linn. Trans. I. 402, G. 86
855. *lutescens* Pers. Myc. Eur. II. 71, G. 85
612. *luteus* Nees Nov. Act. N. C. XIII. t. 4, f. 2, C, 78
653. *malaiensis* Cooke, Grev. 14, 13, C, 79
624. *manubriatus* Lev. Zoll. Verz. 17, C, 79
597. *marasmoides* Berk. Hook. Journ. 1856, 175, B, 78
var. *setipes* Berk. l. c.

871. *melaenus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 131, G. 85
657. *meleagris* Berk. Linn. Journ. XVI. 42, C, 79
922. *membranaceus* Fr. Epicr. 481, H. 87
650. *Menziesii* Berk. Linn. Journ. XIV. 46, C, 79
800. *Meyeni* Klotzsch Nova Acta N. C. XIX. 236, G. 83
652. *microcyclus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1844, 188, C, 79
628. *microloma* Lev. Sci. Nat. 1844, 83, C, 79
649. *modestus* (Kunze) Fr. Epicr. 444, C, 79
717. *molliusculus* Berk. Hook. Journ. 1847, 320, F, 81
693. *mons-veneris* Jungh. Fl. Java 61. E, 80
576. *Montagnei* Fr. Hym. Eur. 530, A, 77
851. *Moseleii* Berk. Linn. Journ. XVI, 40, G. 85
632. *multiformis* Mont. Syll. 156, C, 79
676. *multilobus* Kalch. Grev. X. 96, D, 80
651. *murinus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1844, 185, C, 79
609. *mutabilis* B. et C. Grev. I, 38, C, 78
833. *myrrhinus* Kickx. Bull. Acad. Sci. Brux. V. 370, G. 84
864. *neaniscus* Berk. in Herb. G. 85
689. *nebularis* Cooke in Herb. D, 80
661. *nepalensis* Berk. Hook. Journ. 1852, 162, C, 79
630. *nephelodes* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 125, C, 79
617. *nephridius* Berk. Hook. Journ. 1856, 195, C, 78
636. *notopus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1844, 194, C, 79
831. *nigrocinctus* Berk. Ann. Nat. Hist. X. 377, G. 84
788. *nigro-marginatus* Schw. Syn. Car. 912, G. 83
724. *nigrozonatus* Sauter Hedw. XV. 33, F, 81
673. *nilgherrensis* Mont. Ann. Sci. Nat. 1842, 22, D, 80
932. *niveus* Jungh. Fl. Java 48, I, 87
748. *nodulosus* Fr. Hym. Eur. 566, F, 82
766. *nuceus* Fr. Nov. Symb. 64, F, 82
583. *oblectans* Berk. Hook. Journ. 1845, 51, A, 77
= *splendens* Peck, 26th. Rep. N. Y. Mus. 68
782. *obstinatus* Cooke Grev. XII. 17, G. 83
859. *occidentalis* (Klotzsch) Fr. Epicr. 491, G. 85
= *malachodermus* Fr. in Herb. Berk.
= *substrigosis* Berk. in Herb.
643. *ochrotinctus* B. et C. Amer. Acad. IV. 122, C, 79
763. *oniscus* Fr. Nov. Symb. 66, F, 82
674. *ornithorhynchi* Kalch. Grev. X. 96, D, 80
637. *ostreatus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 128, C, 79
699. *ozonoides* Berk. Hook. Journ. 1851, 82, E, 80
691. *paecilus* Berk. Ann. Nat. Hist. X. 372, D, 80
920. *papyraceus* Fr. Epicr. 481, H. 87
596. *parmula* Berk. Hook. Journ. 1856, 173, B, 78
595. *partitus* Berk. Hook. Journ. 1856, 170, B, 78
815. *parvulus* Schw. Amer. Bor. 386, G. 84
586. *parvulus* Klotzsch, Linnaea 1833, 483, A, 77
= *connatus* Schwz. Amer. Bor. 330
= *focicola* B. et C. Linn. Journ. X. 305
598. *passerinus* Berk. Hook. Journ. 1856, 175, B, 78
781. *pavonius* (Hook.) Fr. Epicr. 477, G. 83
798. *pectunculus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 138, G. 83
838. *peradeniae* B. et Br. Linn. Journ. XIV. 51, G. 84
581. *perennis* Fr. Hym. Eur. 531, A, 77

727. *pergamenus* Fr. *Epicr.* 480, F. 81
 = *pseudopergamenus* Thümen
Myc. Univ.
 = *Menandrianus* Mont. *Syll.* 165.
588. *peronatus* (Schulz.) Fr. *Hym.*
Eur. 532, A, 78
655. *peroxydatus* Berk. *Linn. Journ.*
XVI. 38, C, 79
707. *Perrotettii* Lev. *Ann. Sci. Nat.*
 1844, 195, E, 81
837. *personatus* Berk. et Br. *Linn.*
Journ. XIV. 51, G. 84
850. *Persoonii* Fr. (*Daedalea sanguinea*
Klotzsch), G. 85
599. *perula* Fr. *Epicr.* 437, B, 78
613. *petaliformis* B. et C. *Linn.*
Journ. X. 307, C, 78
692. *petalodes* Berk. *Hook. Journ.*
 1856, 198, D, 80
741. *phaeoporus* Mont. *Syll.* 165,
 F. 82
908. *phaeus* Lev. *Ann. Sci. Nat.* 1846,
 132, G. 86
907. *phocinus* B. et Br. *Linn. Journ.*
 XIV, 52, G. 86
773. *pictilis* Berk. *Hook. Journ.* 1852,
 162, G. 83
582. *pictus* Schulz, *Sturg.* 485, A. 77
801. *pinsitus* Fr. *Epicr.* 479, G. 83
945. *placentaeformis* B. et C. in
Herb. Berk. I, 87
844. *planus* Peck, 31. *Rep. N. Y.*
Mus. 37, G. 84
880. *platypilus* Lev. *Ann. Sci. Nat.*
 1844, 192, G. 85
684. *plicatus* Blume, *Ann. Sci. Nat.*
 1844, 185, D, 80
776. *plumbeus* Lev. *Ann. Sci. Nat.*
 1846, 136, G. 83
919. *plumbosus* Fr. *Nov. Symb.* 77,
 H. 87
787. *pocas* Berk. *Linn. Journ.* XVI.
 51, G. 83
614. *polygrammus* B. et C. *Linn.*
Journ. X. 307, C, 78
943. *polymorphus* Rostk. *Polyp.* IV.
 t. 56, I, 87
878. *polyzonus* (Pers.) Fr. *Epicr.*
 477, G. 85
606. *porphyrites* Berk. *Hook. Journ.*
 1856, 196, C, 78
669. *prolificans* Fr. *Epicr.* 443, D, 80
725. *proteiformis* Cooke, *M* 55, F, 81
758. *proteus* Fr. *Fungi Nat.* 12, F. 82
737. *pruinatus* (Kl.) Fr. *Epicr.* 473,
 F. 82
834. *psilodermus* Berk. et Mont. *Syll.*
 167, G. 84
629. *pterygodes* Fr. *Epicr.* 445, C, 79
593. *pulcher* Fr. *Epicr.* 437, B, 78
743. *purpurascens* (Hook.) Fr. *Epicr.*
 473, F. 82
886. *purpureo-fuscus* Cooke in *Herb.*
 G. 86
601. *quadrans* B. et Br. *Trans. Linn.*
Soc. I. 400, B, 78
680. *radiato-rugosus* Berk. *Ann. Nat.*
Hist. III. 323, D, 80
747. *radiatus* Fr. *Hym. Eur.* 565,
 F. 82
 = *glomeratus* Peck, 24. *Rep.* 78,
 F. 82
666. *rasipes* Berk. *Linn. Journ.* XVI.
 49, C, 79
942. *Ravenelii* Berk. et Fr. *Nov.*
Symb. 66, I, 87
709. *ravidus* Fr. *Hym. Eur.* 566,
 F, 81
664. *regius* Miq. *Tidjsch. Wis.*
Amst. 1851, 191, C, 79
594. *renatus* Berk. *Hook. Journ.* 1856,
 170, B, 78
686. *rheicolor* B. et C. *Linn. Journ.*
 X. 303, D, 80
668. *rigescens* Cooke *Grev.* XIV. 12,
 C, 80
860. *rigidus* Berk. *Ann. Sci. Nat.*
 1849, 240, G. 85
849. *rigidus* Lev. *Ann. Sci. Nat.*
 1844, 189, G. 85
887. *rudis* Lev. *Ann. Sci. Nat.* 1846,
 133, G. 86
 = *subfulvus* Cke. *Enum. Polyp.*
 153
774. *rufopictus* B. et C. in *Herb.*
Berk., G. 83
665. *russogramme* Berk. *Linn. Journ.*
 XVI. 45, C, 79
592. *sacer* Fr. *Epicr.* 436, B, 78
590. *salpinctus* Cooke, *Grev.* VIII.
 142, A, 78
663. *sanguineus* Fr. *Epicr.* 444 (not
 127), C, 79
820. *Sartwelli* B. et C. *Grev.* I. 51,
 G. 84

731. *scariosus* B. et C. Grev. I. 52, F. 81
900. *scytinus* Berk. Ann. Nat. Hist. X. 1842, G. 86
730. *sciurinus* Kalch. Pilzfl. Sib. 897, F. 81
829. *scortens* Fr. Nov. Symb. 73, G. 84
914. *sector* (Ehr.) Fr. Epicr. 480, H. 86
716. *serialis* Fr. Syst. Myc. I. 374, F. 81
728. *seriatus* Kalch. Grev. X. 102, F. 81
868. *sericellus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 125, G. 85
893. *setiporus* Berk. Hook. Journ. 1847, 505, G. 86
634. *sideroides* Lev. Ann. Sci. Nat. 1844, 182, C, 79
604. *siennaecolor* Berk. in Herb., C, 78
811. *sobrius* B. et C. Linn. Journ. X. 316, G. 84
744. *sordidulus* Berk. in Cke. Enum. 153, F. 82
= *sordidus* (B.) Fr. Nov. Symb. 64
895. *spadiceus* Jungh. Fl. Jav. 54, G. 86
= *javanicus* Cke. Enum. Polyp.
622. *spatulatus* (Hook.) Fr. Epicr. 443, C, 78
836. *splendens* Lev. Ann. Sci. Nat. 1844, G. 84
687. *Splitgerberi* Mont. Syll. 102, D, 80
888. *spureus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 135, G. 86
623. *squamaeformis* Berk. Hook. Journ. 1852, 139, C, 79
826. *stereoides* Fr. Hym. Eur. 569, G. 84
618. *stereoides* Berk. in Herb. 2448, C, 78
916. *striatus* Fr. Epicr. 480, H. 87
698. *stuppeus* Berk. Ann. Nat. Hist. VII. 1841, 453, E, 80
723. *subflavus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 300, F, 81
923. *submembranaceus* Sauter Hedw. XV. 153, H. 87
682. *subpellucidus* Berk. Linn. Journ. XVI. 51, D, 80
587. *substriatus* Rostk. t. 9, A, 77
903. *sulcifer* B. et Cke. Linn. Journ. XV. 383, G. 86
745. *sulfuratus* Fr. Nov. Symb. 63, F. 82
726. *Sullivanti* Mont. Syll. 163, F. 81
779. *surinamensis* Miq. Bull. Neer. Ind. 1839, 454, G. 83
876. *Swartzianus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 132, G. 85
890. *tabacinus* Mont. Syll. 167, G. 86
925. *tener* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 139, H. 87
924. *tenuis* Link in Berl. Mag. H. 87
928. *tenuissimus* Lev. Ann. Sci. Nat. 1884, 188, H. 87
863. *tephroleucus* Berk. Hook. Journ. 1852, 185, G. 85
911. *theleporoides* (Hook.) Fr. Epicr. 473, H. 86
574. *tomentosus* Fr. Hym. Eur. 530, A, 77
856. *torridus* Fr. Epicr. 490, G. 85
703. *trichomallus* B. et M. in Mont. Syll. 165, E, 81
879. *tricolor* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 134, G. 85
752. *triqueter* (Sacc.) Fr. Hym. Eur. 565, F. 82
825. *tristis* Pers. Myc. Eur. II, 94, G. 84
806. *trizonatus* Cooke Grev. XII. 17, G. 84
940. *undatus* Pers. Myc. Eur. t. 16, f. 3, I, 87
733. *undigerus* B. et C. Linn. Journ. X. 317, F. 81
627. *ungicularis* Fr. Nov. Symb. 60, C, 79
840. *unguiformis* Lev. Ann. Sci. Nat. 1846, 138, G. 84
817. *umbonatus* Fr. Nov. Symb. 71, G. 84
696. *ursinus* Fr. Syst. Myc. I. 361, E, 80
799. *vellereus* Berk. Hook. Journ. I. 455, G. 83
785. *velutinus* Fr. Hym. Eur. 568, G. 83
= *nigricans* Lasch
= *rugulosus* Lasch.

721. *venulosus* Jungh. Fl. Java, 57, F, 81
761. *venustus* Berk. Hook. Journ. 1845, 55, F. 82
845. *vernicifluus* Berk. Fl. Tasm. II. 254, G. 84
615. *vernicipes* Berk. Linn. Journ. XVI. 50, C, 78
736. *versatilis* Berk. Hook. Journ. I. 450, F. 82
770. *versicolor* Fr. Hym. Eur. 568, G. 83
927. *vespilloneus* Berk. Hook. Journ. 1856, 199, H. 87
904. *vibratilis* B. et C. Linn. Journ. X. 314, G. 86
710. *villosus* Fr. Epicr. 474, F, 81
642. *virgineus* Fr. Epicr. 481, C, 79
832. *vittatus* Berk. Hook. Journ. 1847, 505, G. 84
754. *vulpinus* Fr. Hym. Eur. 565, F. 82
810. *Wynnei* (B. et Br.) Fr. Hym. Eur. 569, G. 84
670. *xalapensis* Berk. Hook. Journ. I. 103, D, 80
602. *xanthopus* Fr. Epicr. 473, B, 78 = *cupreo-nitens* Kalch. Myc. Univ. 1702 = *crassipes* Curr. Linn. Trans. 1876, 122
897. *xerampelinus* Kalch. Grev. IV. 72, G. 86
883. *xeranticus* Berk. Hook. Journ. 1852, 161, G. 85
899. *xerophyllaceus* Berk. Hook. Journ. 1856, 199, G. 86
611. *xerophyllus* Berk. Fl. N. Zeal. II. 178, C, 78
847. *zeylanicus* Berk. Ann. Nat. Hist. 1843, 377, G. 85
791. *zonatus* Fr. Hym. Eur. 568, G. 83

Literatur

- Cooke, M. C. Praecursores ad Monographiam Polypororum Gen. III. *Poly-stictus* in Grevillea XIV: 77—87, 1886.
- Fries, E. Novae Symbolae Mycologicae 1851: 54—78.
- Saccardo, P. A. Sylloge Fungorum VI.: 208—292, 1888.

Stakmania, a new genus of Uredinales from India.

By A. V. Sathe

(M. A. C. S. Laboratories, Poona, India.)

With plate XXXIV.

A new genus under the Uredinales, *Stakmania* Kamat M. N. & Sathe A. V. gen. nov. has been proposed to accommodate the rust fungus parasitizing *Glochidion hoheneckeri* Bedd., collected from India characterized by subcuticular pycnia, caeomoid aecia, peridiate and paraphysate uredia breaking through a central pore and irregularly arranged one celled sessile teliospores to from early non-erumpent but late erumpent umbonate crusts, with *Stakmania indica* Kamat M. N. & Sathe A. V. sp. nov. as type. Uredia are comparable with those of the primitive genera like *Hyalopsora* and distinguish this fungus from rusts.

During the survey for rusts of Maharashtra State, India, the writer came across an autoceous eu-type rust fungus parasitizing plants of *Glochidion hoheneckeri* Bedd., at various Hill Stations in the State, such as Matheran & Mahableshwar. Although pycnial infection was noted almost throughout the year, it was abundant during the months of November and December. Following the pycnial infection and almost, simultaneously accompanying it appeared the aecial sori. The infection then passed to the uredial phase when number of hypophyllous uredial sori appeared and continued upto the months of September — October. The telia were seen developing in the vicinity of old uredia and also within them. They were subepidermal in origin and non-erumpent in early stages but becoming erumpent with the age. Teliospores were one-celled laterally and terminally adherent, irregularly arranged with hyaline or pale brown wall, and were seen germinating immediately after maturation, so that those sori which were in the early non-erumpent stage of development, also showed germinating teliospores. Pycnia were subcuticular, Aecia developed soon after the maturation of the pycnia and were deep seated and of caeoma type (peridium lacking), with aeciospores arranged in short chains. Uredia were hypophyllous. Young and developing uredia appearing as semisphaerical pustules — becoming pyramidal in late stages. The uredial sori when matured were seen breaking through the central pore. In the transverse sections uredia were seen as sub-epidermal, lense shaped, peridiate cavities crowded with liberated urediospores. Urediospores were singly borne either on short stalks or without. Uredia are comparable with those of primitive genera like *Hyalopsora*, *Pucciniastrum* etc. They, however, differed in

having been provided with club-shaped paraphyses, in the form of enlarged basal cells, which probably help in the liberation of urediospores.

These characters of the present collection of rust are not duplicated in any of the valid genera of rusts of far described. Hence it is proposed here to establish a new genus, namely *Stakmania* Kamat M. N. & Sathe A. V. gen. nov., under Uredinales to accommodate the present collection of rust. A brief description along with Latin diagnoses of the new genus and its type species are presented below.

Stakmania Kamat M. N. & Sathe A. V. gen. nov. (Uredinales)
Pycnia subcuticular. Aecia caeomoid, sub-epidermal in origin, erumpent. Uredia sub-epidermal in origin, opening with central pore, peridiate; urediospores singly borne, stalked or sessile, intermingled with paraphyses.

Telia non-erumpent in early stages but becoming erumpent with age, sub-epidermal in origin; teliospores one-celled forming umbonate crusts, laterally and terminally adherent, irregularly arranged, with hyaline or pale brown wall, germ pore obscure, germination without dormancy, basidium external.

Type species: *Stakmania indica* Kamat M. N. & Sathe A. V.

Stakmania Kamat M. N. & Sathe A. V. gen. nov.

Pycnidia subcuticularia; aecidia caeomatoidea, primum subepidermalia, postea erumpentia; uredosori primum sub epidermide evoluti, postea poro aperti, peridio praediti, uredosporae singulatim ortae, stipitatae vel sessiles, paraphysibus intermixtae; teleutosori primum sub epidermales, postea erumpentes umbonate crustacei; teleutosporae a latere et terminaliter cohaerentes, irregulariter dispositae, hyalinae vel pallide brunneae, poro germinationis obscuro praeditae, basidiis externis statim germinantes.

Stakmania indica Kamat M. N. & Sathe A. V. sp. nov.

Pycnia subcuticular, lanceolate, amphigenous, without ostiolar paraphyses, measuring 0.25 mm. in diam. Aecia caeomoid, non-peridiate; mostly hypophyllous, sub-epidermal in origin, deepseated; aeciospores arranged in short chains, sessile oblong to polygonal in shape with thick, verrucose, hyaline wall, mostly with apical thickening, measuring $30.6 \times 19.8 \mu$. — Uredia sub-epidermal in origin, lense shaped, peridiate, paraphysate, erumpent, opening by central pore, measuring $174.5 \times 91.5 \mu$; urediospores singly borne, sub-sessile, oblong, thickwalled, verrucose, hyaline, measuring $17.0-30.6 \times 18.0-23.4 \mu$. Paraphyses club shaped, measuring $11-23 \times 13-20 \mu$. — Telia sub-epidermal in origin, early non-erumpent becoming erumpent with age, measuring $366 \times$

183 μ ; teliospores one-celled laterally and terminally adherent, forming umbonate crusts, irregularly arranged, wall thick, hyaline to pale brown, measuring 30.6—36 \times 14.4—18 μ ; germination without dormancy, basidium external.

The type of *Stakmania indica* Kamat M. N. & Sathe A. V. was collected by A. V. Sathe on living leaves and twigs of *Glochidion hoheneckeri* Bedd., at Mahabaleshwar, Maharashtra State, India, in the month of November 1965 and is deposited at M. A. C. S. Mycological Herbarium under M. A. C. S. No. 268 (type), besides Herb. Orientalis, New Delhi & C. M. I. Kew, Surrey, England.

Pycnidia amphigena, subcuticularia, lanceolata, aparaphysata, 0.25 mm diam., aecidia caeomatoidea, plerumque hypophylla, primum subepidermalia, profunde innata, peridio destituta; aecidiosporae catenulatae sessiles, oblongae vel irregulariter angulosae, episporio crassiusculo, verrucoso, hyalino, antice plerumque distincte incrassato praeditae, 30.6 \times 19.8 μ ; uredosori primum subepidermales, lenticulares, peridio praediti, paraphysati, poro centrali aperti, 174.5 \times 91.5 μ ; uredosporae singulatim ortae, subsessiles, oblongae, episporio crassiusculo, verruculoso, hyalino praeditae, 17—36.6 \times 18—23.4 μ ; paraphyses clavulatae, 11—23 \times 13—20 μ ; teleutosori subepidermales, umbonate crustacei, primum tecti, postea erumpentes, 366 \times 183 μ ; teleutosporae unicellulares, a latere et terminaliter cohaerentes; irregulariter dispositae, episporio hyalino vel pallide brunneo, 30.6—36 \times 14.4—18 μ , basidiis externis statim germinantes.

The genus is named after Dr. E. C. Stakman, distinguished Uredilogist and Professor Emeritus University of Minnesota, U. S. A. in recognition of his outstanding contributions to the rust fungi.

Arthuria glochidionis Gokhle et al., *Bubakia indica* Ramak. T. S. & K. *Bubakia glochidii* (Syd.) Diet & *Phakopsora formosana* H. & P. Sydow are the records of rusts so far reported on *Glochidion* species of which the first two are from India. The present collection of rust differs from *Arthuria* in having peridiate paraphysate uredia and teliospores irregularly arranged and laterally and terminally adherent. The telia of the present fungus clearly exhibit three phases of development. In very early stage they show resemblance to those of *Melampsoriidium*. They become like *Phakopsora* as they grow older finally reaching an erumpent stage with umbonate crusts characteristic of *Uredopeltis*. Furthermore, as the teliospores are capable of germination immediately after their maturation (indicated by the synkaryon), telia of any of the three phases show the germinating teliospores. The peridiate and paraphysate uredia, of the present rust fungus, however, are unique and distinguish this rust from other rust genera. Thus the present collection of rust fungus showing caeomoid aecia, peridiate and paraphysate uredia — opening through a central pore-, irregularly arranged

teliospores to form early non-erumpent but late erumpent umbonate crusts finds no place in any of the existing genera of rusts & therefore, is accommodated in the new rust genus *Stakmania*.

Acknowledgement: The writer wishes to express his deep sense of gratitude to Prof. M. N. K a m a t for his unfailing guidance and encouragement. Thanks are also due to Dr. G. B. C u m m i n s, Purdue University, U, S. A. for his deep interest & helpful suggestions and to Dr. F. P e t r a k for Latin rendering of the diagnoses of the genus and species. Mr. P. G. P a t w a r d h a n offered considerable help which is sincerely acknowledged.

Explanation of Plate:

1. Photomicrograph of T. S. through Aecium showing catenulately arrangement of aeciospores. — 2. Photomicrograph of infected leaf of *Glochidion hoheneckeri* showing telia developing within old uredia. — 3. Photomicrograph showing old uredium. — 4. Photomicrograph showing young uredium. — 5. Camera-lucida drawing of young uredium. — 6. Camera-lucida drawing of old uredium. — 7. Photomicrograph of telium. — 8. Camera-lucida drawing of telium.

Über *Septoria Fuckelii* Sacc. und einige zu den Sphaeropsideen gehörige Nebenfruchtformen der Pleosporaceen.

Von F. Petrak (Wien).

Septoria Fuckelii Sacc. ist durch die in der Jugend blutrot, später rot- oder lederbraun gefärbten, an die Färbung der *Ramularia purpurascens* Wint. erinnernden Flecken sehr auffällig. Dieser Pilz wurde zuerst von Fuckel als *Septoria tussilaginis* beschrieben, von Saccardo aber umgenannt, weil Westendorp schon früher einen Pilz gleichen Namens beschrieben hat. Westendorp's Beschreibung ist aber viel zu kurz und so unvollständig, dass sich nach ihr nicht sicher beurteilen lässt, ob der Pilz dieses Autors mit Fuckel's Art identisch ist. Zur Klärung dieser Frage hat Jorstad (1965) Westendorp's Original Exemplar untersucht, aber keinen der Beschreibung entsprechenden Pilz finden können. Die Blattflecken des Westendorp'schen Exemplares sind auch von denen der *S. Fuckelii* ganz verschieden. Westendorp's Art ist daher mit *S. Fuckelii* sicher nicht identisch und wird wohl ganz zu streichen sein.

Nach von mir gesammelten Exemplaren teile ich jetzt hier eine ausführliche Beschreibung mit, die zeigen wird, dass dieser Pilz von den Autoren ganz verkannt wurde.

Flecken ganz unregelmässig zerstreut, oft ganz vereinzelt oder zu mehreren grössere oder kleinere Gruppen bildend, aber nur selten dicht gedrängt beisammenstehend und dann auch mehr oder weniger zusammenfliessend, beiderseits sichtbar, hypophyll, aber des dichten Indumentes wegen oft ziemlich undeutlich, in der Jugend dunkel blutrot oder rotbraun, später vertrocknend und ziemlich dunkel rot- oder lederbraun werdend, durch eine nur wenig erhabene Saumlinie scharf begrenzt und aussen von einer bald nur ziemlich schmalen, zuweilen aber auch ziemlich breiten, rotbräunlichen Verfärbungszone umgeben, im Umriss mehr oder weniger rundlich oder etwas stumpfeckig und dann ganz unregelmässig, sehr verschieden, meist ca. 2—8 mm im Durchmesser, durch Zusammenfliessen auch noch viel grösser werdend. Pykniden nur oberseits unregelmässig und meist sehr locker zerstreut, einzeln, selten zu 2—3 etwas dichter beisammenstehend, aber wohl nur sehr selten gehäuft, sich unter der mehr oder weniger konvex vorgewölbten Epidermis entwickelnd, mit der Basis fast immer bis zur Epidermis der Gegenseite vordringend, meist ziemlich regelmässig kugelig oder sehr breit eiförmig, kaum oder nur sehr schwach niedergedrückt, mit dem flach und stumpf kegelförmigen, von einem rundlichen, ca. 20 μ

weiten Porus durchbohrten Ostiolum punktförmig hervorbrechend, ca. 200—350 μ im Durchmesser, selten auch noch etwas grösser. Pyknidenmembran häutig, unten und an den Seiten 20—30 μ , meist ca. 25 μ dick, vom Rande des Scheitels zur Basis des Ostiolums allmählich stärker werdend und hier bis ca. 40 μ dick, aussen aus 1—3, meist aus 2 Lagen von ganz unregelmässig eckigen, nicht oder nur schwach zusammengepressten, etwas dickwandigen, durchscheinend olivbraunen, sich am Grunde des Ostiolums plötzlich fast opak schwarzbraun färbenden, 10—19 μ , selten bis ca. 15 μ grossen Zellen bestehend, innen plötzlich in eine hyaline oder subhyaline, undeutlich zellige, konzentrisch faserige Schicht übergehend, aussen meist stark mit verschrumpften Substratresten verwachsen und sich in subhyaline, sehr hell gelblich oder gelbbräunlich gefärbte, dünnwandige, entfernt und sehr undeutlich septierte, locker verzweigte Hyphen auflösend. Konidien massenhaft, den Hohlraum der Pykniden vollständig ausfüllend, von sehr verschiedener Form und Grösse, meist schmal und verkehrt zylindrisch keulig, nicht selten fast zylindrisch oder spindelig, unten breit, oft fast gestutzt abgerundet, unten kaum oder nur undeutlich, nach oben mehr oder weniger und ganz allmählich verjüngt, stumpf, fast gerade oder etwas bogig, seltener schwach S-förmig, bisweilen auch nur an einem Ende schwach gekrümmt, meist mit 3, die längeren mit 4—5 Querwänden, anfangs kaum, später schwach, aber meist deutlich eingeschnürt, lange hyalin, dann in Exsiccataen mehr oder weniger stark verschrumpft, im reifen Zustande honiggelb oder hell olivbräunlich, mit unregelmässig locker körnigem Plasma oder sehr kleinen, punktförmigen Öltröpfchen, 32—48 \times 5—7 μ , auf papillenförmigen Trägerzellen der inneren Wandfläche entstehend.

Man kann kaum verstehen, dass dieser Pilz bis in die neueste ganz falsch beurteilt und erst von Diederichs (1914) als nicht zu *Septoria* gehörig erkannt worden ist. Er wurde wohl von den Autoren immer nur als scolecospore, auf Blättern parasitierende Form und deshalb ohne Rücksicht auf seine anderen für die generische Zugehörigkeit wichtigen Merkmale als *Septoria* eingereiht. Es sind aber schon seine grossen Pykniden, die in ihm die typische Nebenfruchtform einer Pleosporacee erkennen lassen. Er gehört sicher zu einer wahrscheinlich noch nicht bekannten *Leptosphaeria*, die sich erst auf den verfaulten Blattresten im Frühjahr entwickelt und deshalb nicht gefunden wurde. Diederichs's Auffassung kommt der Wahrheit schon sehr nahe, weil die typischen *Stagonospora*-Arten auch als Nebenfruchtformen zu Pleosporaceen gehören. Weil aber die Konidien honiggelb oder hell olivbräunlich gefärbt sind, muss er als *Hendersonia* aufgefasst, dementsprechend eingereiht werden. Weil es aber schon eine *Hendersonia Fuckelii* Sacc. gibt, muss der Pilz auf *Tussilago* einen neuen Namen erhalten. Er wird als *H. tussilaginis* zu bezeichnen sein und folgende Synonyme haben:

Hendersonia tussilaginis Petr. nov. nom.

Syn.: *Septoria tussilaginis* Fuck. in Jahrb. Nass. Ver. Naturk. 27 (28), p. 83, 1873 nec West. in Bull. Acad. R. Sci. Belg. 18, p. 395 (1852).

S. Fuckelii Sacc. in Michelia 1, p. 190 (1878).

Stagonospora tussilaginis (Fuck.) Died. in Annal. Mycol. 10, p. 482 (1912).

St. Fuckelii Jørst. Skrifter Norge Vidensk. Akad. Oslo I. Math.-Nat. Kl., Ny. Ser. Nr. 22, p. 29 (1965).

Dieser Pilz kommt auch auf *Petasites*-Arten vor. Er erscheint erst im Spätsommer oder im Herbst und ist zu dieser Zeit immer noch sehr jung. Auch die von mir gesammelten Exemplare erwiesen sich als unreif, was schon daran zu erkennen ist, dass die Konidien zum grössten Teile hyalin und oft stark verschrumpft sind. Ich habe nach längerem Suchen in einem älteren Flecken aber dennoch einige besser ausgereifte Gehäuse gefunden, nach denen die oben mitgeteilte Beschreibung entworfen wurde.

Ähnlich wie bei *H. tussilaginis* werden auch noch andere Sphaeropsideen-Nebenfruchtformen der Pleosporaceen verkannt. Das gilt vor allem von jenen Formen, die nur auf lebenden Blättern vorkommen und von solchen, die sich sowohl auf Blättern als auch auf Stengeln entwickeln können. Die Pykniden solcher Pilze sind oft nicht unwesentlich kleiner, wenn sie auf den Blättern erscheinen, auf den Stengeln aber meist grösser. Bei den Blattformen ist auch die Pyknidenmembran viel schwächer entwickelt, was man als „pseudopyknidial“ zu bezeichnen pflegt, während derselbe Pilz auf den Stengeln eine mehr oder weniger dickere, oft auch derbere, pseudoparenchymatisch gebaute Membran zu bilden pflegt. Diese in der Literatur auch heute immer wieder erscheinenden falschen Auffassungen dieser Pilze sind vor allem darauf zurückzuführen, dass die Autoren in früherer Zeit bei der Beurteilung der generischen Zugehörigkeit und Verwandtschaft der Schlauchpilze auf die Beschaffenheit und den Bau ihrer Nebenfruchtformen keine Rücksicht genommen haben, auch dann nicht, wenn solche bekannt waren und umgekehrt. Das ist aber ein ganz falscher Standpunkt, der leider auch heute noch von vielen Autoren eingenommen wird. Nicht zuletzt dürfte dies darauf zurückzuführen sein, dass auch in den zahlreichen, in neuester Zeit erschienenen Lehr- und Handbüchern über Pilze die Nebenfruchtformen gar nicht oder nur mit einigen nichtssagenden Worten erwähnt werden. Und doch gibt es viele Pilze, die nur durch die Berücksichtigung aller zugehörigen Fruchtformen richtig beurteilt und eingereiht werden können.

Ascochyta- und typische *Diplodina*-Arten sind Nebenfruchtformen von typischen *Didymella*-Arten. Dementsprechend kommen auch hier

falsche Einreihungen vor, an denen oft mit bewundernswerter Zähigkeit selbst dann noch festgehalten wird, wenn die betreffenden Irrtümer schon längst erkannt und berichtigt worden sind. Dafür soll hier ein Beispiel angeführt werden, durch das die vorstehenden Behauptungen bewiesen werden.

Ascochyta pisi Lib. kommt als schädlicher Parasit auf lebenden Blättern und Hülsen von *Pisum* vor. Die zugehörige Schlauchform ist längst bekannt und zuletzt als *Mycosphaerella pinodes* (Berk. et Blox.) Stone eingereiht worden. Diese, sich auf den abgestorbenen Stengeln entwickelnde Schlauchform ist aber eine, durch relativ kleine Perithezien ausgezeichnete, sonst aber ganz mit typischen Arten übereinstimmende *Didymella*. Für diese, durch kleine Perithezien abweichenden Arten hat H ö h n e l (1918) die Gattung *Didymellina* aufgestellt, die von *Didymella* nicht hinreichend verschieden ist, weil sie nur auf die geringere Grösse der Perithezien begründet wurde und verschiedene, sich nur durch dieses Merkmal unterscheidende Gattungen, nicht aufrecht zu halten sind. Deshalb wurde dieser Pilz von mir in *Annal. Mycol.* XXII. p. 18 (1924) als *Didymella pinodes* (Berk. et Blox.) Petr. bezeichnet und ausführlich beschrieben. In der phytopathologischen Literatur wird dieser Erbsenschädling oft genannt, aber stets als *Mycosphaerella pinodes* bezeichnet, was aber falsch ist, weil typische *Mycosphaerella*-Arten keine *Ascochyta*-Nebenfruchtformen haben können.

Auch bei der überaus artenreichen Gattung *Septoria* ist Bau und Beschaffenheit der Gehäuse sehr veränderlich. Es gibt hier bekanntlich auch Arten, bei denen nur unvollständige Pykniden, oft nur ungefähr die untere Hälfte derselben gebildet werden. Das sind ja jene Formen, die in die Gattungen *Phleospora* oder *Cylindrosporium* gestellt wurden, von *Septoria* aber nicht als verschieden erachtet werden dürfen, sofern sie als Nebenfruchtformen zu *Mycosphaerella* gehören. Bei den typischen *Septoria*-Arten auf lebenden Blättern sind die Pykniden meist ziemlich klein, sehr dünnhäutig, also typisch pseudopyknidial gebaut. Die auf Blättern von derberer Beschaffenheit vorkommenden Arten haben meist grössere Pykniden, mit mehr oder weniger dunkler gefärbter und deutlich pseudoparenchymatischer Membran. Überwintungsformen haben, besonders dann, wenn sie sich auf Stengeln entwickeln, eine dickere, pseudoparenchymatische und mehr oder weniger dunkel oliv- oder schwarzbraune Pyknidenmembran. Solche Formen wurden und werden auch heute oft noch bei *Rhabdospora* eingereiht, was unrichtig ist, weil die typischen *Rhabdospora*-Arten auch Nebenfruchtformen von Pleosporaceen sind und wahrscheinlich meist zu *Lyptosphaeria* gehören. *Rhabdospora* unterscheidet sich von *Septoria* hauptsächlich durch die grösseren Gehäuse und durch eine ganz andere Schlauchform. Da *Rhabdospora*-Arten auch auf lebenden Blättern vorkommen können, ist die richtige, generische Beurteilung nicht immer

leicht und dürfte, weil es auch Septorien mit etwas grösseren Pykniden gibt, in manchen Fällen ohne Kenntnis der zugehörigen Schlauchformen nicht ganz sicher festzustellen sein.

Hendersonia tussilaginis Petr. ist auch ein treffliches Beispiel dafür, dass Nebenfruchtformen ohne Berücksichtigung der zugehörigen Schlauchformen sehr leicht falsch beurteilt und ganz unrichtig eingereiht werden können. Die zugehörige Schlauchform wird wohl auf den überwinterten Blättern im Frühjahr zur Entwicklung gelangen. Sie wurde bisher wohl deshalb noch nicht gefunden, weil die Blätter der Nährpflanze ganz oder fast ganz zu verfaulen pflegen und vielleicht noch übrig bleibende Reste sehr leicht zu übersehen sind. Ich habe am Standort der von mir gesammelten Exemplare von *H. tussilaginis* im Frühjahr den Schlauchpilz auf den überwinterten Blättern vergeblich gesucht, weil davon nicht einmal kleine Reste zu finden waren.

A new Species in Plant Rusts.

By Sujan Singh.

Forest Pathology Branch, Forest Research Institute and Colleges,
Dehra Dun, India.

A new species of plant rust was encountered with on leaves of *Millettia auriculata* Baker (Family Leguminosae). *M. auriculata* which is a large climber of sal (*Shorea robusta* Gaertn.) and is required to be cut periodically during routine cultural practices. The rust is named as *Chaconia milletiae* and described.

Chaconia milletiae Singh n. spec.

Maculae in hypophyllo griseo-brunneae vel ligni colore, circa soros accrescentes, in epiphylo obscurae, zonula necrotica, rutilo-brunnea cinctae; sori uredosporiferi subepidermales, erumpentes, secus nervos vel per totam folii superficiem dispersi, solitarii vel bini compluresve aggregati et tunc plus minusve confluentes, 0.1—0.4 mm diam.; uredosporae brunneolae vel luteo-brunneae, subgloboae piriformes vel irregulares, laxe et minutissime echinulatae, in maturitate leves $21-28 \times 17-22 \mu$ episporio irregulariter incrassato, usque 1μ crasso; paraphyses desunt; sori teleutosporiferi interdum in soris uredosporiferis evoluti, eis similes sed pallidiores, lanei sub oculo nudo; teleutosporae hyalinae vel pallide brunneae, cylindratae, clavatae vel fusiformes, antice attenuatae, sessiles, singulatim vel 2—4 in glomerulis congesti, in cellulis basalibus iterum iterumque ortae, tunc concatenatae, ad latera liberae, $30-60 \times 11-17 \mu$; cellulae basales hyalinae, furcatae; teleutosporae statim promycelio $6-8 \mu$ crasso, 4-celluloso, sterigmatibus 4 praedito germinantes; basidiosporae hyalinae vel luteolae, globoae vel subgloboae, usque ad 7μ diam.

Infection spots on lower side of leaves, fawn colour to woodbrown, colour diffusing round sori, with corresponding dark spots below the sori and reddish-brown necrotic area around the dark spots on reverse; uredia hypophyllous, subepidermal, erumpent, scattered along the veins or all over leaf surface, solitary or two or more adjacent sori coalescing together, 0.1—0.4 mm diameter; uredospores pale brown to yellowish-brown, subglobose, pearshaped to irregular, minutely and sparsely echinulate, spines disappearing in mature spores, then wall irregularly thickened, $21-28 \times 17-22 \mu$, wall deeper in colour, upto 1.0μ thick; paraphyses lacking. Telia like uredia but lighter in colour, developing within uredia or independently, cottony in appearance when observed

with unaided eye; teliospores hyaline to pale-brown, cylindrical, clavate to fusiform with attenuated apex, sessile, borne on basal cells singly or in groups of 2—4 spores on each cell, produced in succession so that the young spores push the older ones to one side as they develop, laterally free, $30-60 \times 11-17 \mu$; basal cells hyaline, branched, sometimes discharged along with teliospores giving the stalked appearance. Teliospores germinate immediately by prolongation of apex to give rise 4-celled promycelium bearing 4 stout sterigmata, each bearing a basidio-



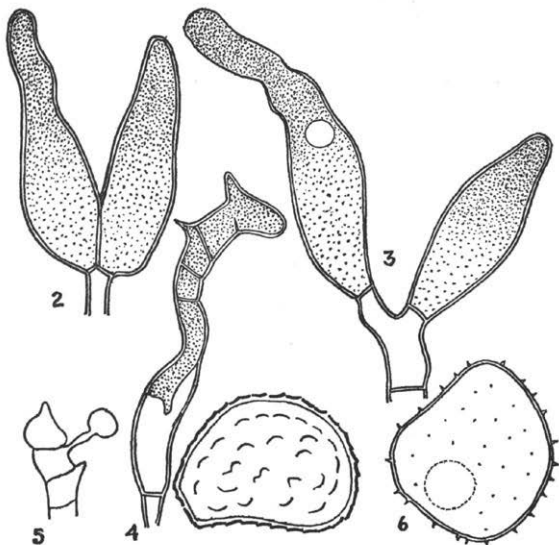
Fig. 1. *Millettia auriculata* leaf showing rust sori, ca. $\times 4$.

spore at the apex. Promycelium $6-8 \mu$ wide; basidiospores hyaline to pale-yellow, globose to subglobose, upto 7μ diameter. — Pycnia and aecia not found.

On leaves of *Millettia auriculata* Baker, Jhajra (Dehra Dun Forest Division, Uttar Pradesh). Type specimen: FRI Herb. No. 7779.

Only a few species of *Chaconia* are recognized. *C. coetanea* (Syd.) Cumm. is recorded on *Millettia rhodantha* in Njala Sierra leone (Sydow, 1937). The present species differs from *C. coetanea* in the absence of paraphyses in Uredia, colour of uredia and much thinner and echinulate wall of uredospores. In *C. coetanea*, uredia are surrounded by a sheath of paraphyses joined at the base and uredospore wall is upto 7.5μ thick at the apex and upto 6μ thick elsewhere while in the present species, uredospores are uniformly thickened with upto 1μ thick wall.

Grateful thanks are due to Professor G. B. Cummins for confirming that the species has not been hitherto described and to Dr. F. Petrak for rendering the Latin diagnosis of the new species. Thanks are also due to Mr. P. C. Pandey for technical assistance.



Figs. 2—6. 2. Two teliospores on a basal cell, ca. $\times 1250$. — 3. Germinating teliospores, ca. $\times 1250$. — 4. Teliospore with promycelium, ca. $\times 750$. — 5. Promycelium with attached basidiospore, ca. $\times 750$. — 6. Uredospores, ca. $\times 1500$.

References.

- Cummins, G. B. 1959. Illustrated Genera of Rust Fungi. Burgess Publishing Co. Minneapolis pp. 131.
- Mains, E. B. 1938. Studies in the Uredinales, the genus *Chaconia*. Bull. Torrey Bot. Club 65: 625—621.
- Sydow, H. 1936. Novae Fungorum species. — xxv. Annal. Mycol. 35: 253.
- Thirumalachar, M. J. 1960. Critical Notes on some Plant Rusts. Mycologia 52: 690.

Coniribution to our Knowledge of Ascomycetes of India. XIII.

By S. T. Tilak

(Botany Department, Marathwada University, Aurangabad (Dn), India.

In earlier papers (1960—1966) 40 ascomycetes have been described. The present paper constitutes thirteenth in the series. In this paper are decribed *Lophiostoma lecanthii* sp. nov. on *Lecanthus peduncularis* (Wall.) Weld. *Hypoxyylon acaciae* sp. nov. on *Acacia arabica* Willd. and *Dimeriella trichosanthii* sp. nov. on *Trichosanthes* sp.

41. *Lophiostoma lecanthii* sp. nov.

Perithecia immersa, dispersa, globosa vel lageniformia, atra, erumpentia, ostiolo compresso praedita, $240-300 \times 250-320 \mu$; asci numerosi, anguste clavati, crasse tunicati, breviter stipitati, 8-spori, $85-114 \times 10-15 \mu$; sporae irregulariter biseriatae fusiformes, usque 6-septatae, medio parum constrictae, primum hyalinae, postea olivaceae $38-48 \times 3-5 \mu$.

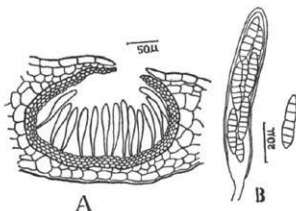


Fig. 1. *Lophiostoma lecanthii*.

Pseudothecia immersed in substrata, scattered, globoid to flask shaped, black, erumpent, ostiolate, ostioles slit like, $240-300 \times 250-320 \mu$. Asci numerous, hyaline, bitunicate, narrowly clavate, stalk fairly short, 8 spored, $85-114 \times 10-15 \mu$. Ascospores irregularly biseriatae, fusiform, $38-48 \times 3-5 \mu$. Transverse septa upto 6, no vertical septa, slightly constricted in the middle septum, hyaline later changing to olivaceous green,

Collected on dead stems of *Lecanthus peduncularis* (Wall.) Weld. in the month of July 1965, at Aurangabad, Leg. S. T. Tilak and deposited in the herbarium of Marathwada University under number MUH. 199 (Tilak type).

Besides being a new species the genus is an addition to the generic list of India.

42. *Hypoxyton acaciae* sp. nov.

Perithecia globosa vel lageniformia, stromati primum pallide colorato, postea brunneo immersa, ostiolis papillatis prominula; pariete a stromate bene distincto praedita, $450-600 \times 240-345 \mu$; asci cylindracei vel clavati, apice iodo ope colorati, 8-spore, tenuiter tunicati, paraphysati, $80-104 \times 8-15 \mu$; sporae uniseriatae, postice attenuatae, ellipsoideae, obscure brunneae, $11,2-14,4 \times 6,4-7,2 \mu$.

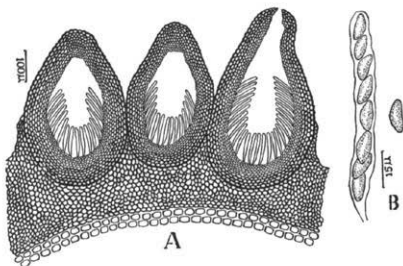


Fig. 2. *Hypoxyton acaciae*.

Perithecia globose to flask shaped, embedded in stroma which is light in colour, later changing to brown or dark. Stromatic surface is papillate due to projecting ostioles. Perithecia are distinctly separated from the stroma by a wall of its own and measures from $450-600 \times 240-345 \mu$. Asci cylindrical to clavate, hyaline, with apical ring which stains with iodine, 8-spored, unitunicate, originating from basal region, numerous, paraphysate, $80-104 \times 8-15 \mu$. Ascospores uniseriate, flattened on one side, ellipsoid, dark brown at maturity, $11,2-14,4 \times 6,4-7,2 \mu$.

Collected on dead stems of *Acacia arabica* Willd., in the month of April 1965, at Aurangabad, Leg. S. T. Tilak and deposited in the herbarium of Marathwada University under number MUH. 200 (Tilak type).

With the addition of this species the genus is now represented by species from India.

43. *Dimeriella trichosanthis* sp. nov.

Mycelio hypophyllo, plerumque totam folii superficiem obtegente; Perithecia superficialia, atra, ostiolata, globosa, setis nonnullis praedita, $105-135 \times 90-120 \mu$; pariete pseudoparenchymatico; asci ellipsoidei vel piriformes, crasse tunicati, antice distincte incrassati, paraphysati, 8-sporei, $35-45 \times 9,6-12,8 \mu$; sporae biseriatae, medio septatae, non constrictae, hyalinae, $9-12,8 \times 4-5 \mu$.

Hypophyllous appearing as sooty growth and occupying the laminar portion of leaf, fruit bodies in groups or solitary, superficial, black, ostiolate, with few setae, globose. Walls of the perithecia formed of



Fig. 3. *Dimeriella trichosanthis*.

pseudoparenchymatous cells, $105-135 \times 90-120 \mu$. Asci bitunicate, hyaline, the outer wall heavily thickened at apex, elliptical to pyriform, paraphysate, numerous, 8-spored, $35-45 \times 9,6-12,8 \mu$. Ascospores two celled, hyaline, biseriatae, transversely septate, not constricted at the septum, $9-12,8 \times 4-5 \mu$.

Collected on leaves of *Trichosanthes* sp., in the month of Sept. 1964, at Aurangabad and deposited in the herbarium of Marathwada University under number MUH. 201 (Tilak type).

The genus *Dimeriella* has been extensively studied by Marie Farr (1966) and according to her the valid name should be *Dimeriella* and the older name *Wentimyces* Koord should not be accepted as valid in the absence of type species.

Acknowledgements

Thanks are due to Marathwada University for the laboratory facilities and Dr. F. Petrak for the latin diagnosis of the new species.

References.

- Farr Marie L. 1965. *Dimeriella*, *Wentimyces*, *Episphaerella* and *Epipolaeum*. *Taxon* 14: 18-21.
— 1966. The Didymosporous dimeriaceous fungi described from leaves of gramineae. *Mycologia* LVIII: 221-248.

- Tilak, S. T. & S. B. Kale. 1964. Second contribution to our knowledge of Indian Ascomycetes. *Mycopath. & Mycol. appl.* XXVII: 60—64.
- Tilak, S. T. 1966. Contribution to our knowledge of Ascomycetes of India. III. *Mycopath. & Mycol. appl.* XXVIII: 82—85.
- 1966. *ibidem* IV *ibid.* XXVIII: 86—89.
- Tilak, S. T. & Ramchandra Rao, 1966. *ibidem* V *ibid.* XXVIII: 90—94.
- Tilak, S. T. 1966. *ibidem* VI.—XII. l. c. in press.
- By S. T. Tilak
- Vishwanathan, T. S. & S. T. Tilak. 1960. Additions to our knowledge of Ascomycetes of India. *ibidem.* XIII: 237—242.

Plasmopara ammii sp. nov.

Von Ovidiu Constantinescu
(Institut für Biologie „Tr. Săvulescu“, Bukarest)

Mit 2 Textfig.

Bei der Station Domnești (Bezirk Bukarest) des Institutes für Arzneiprüfung und Pharmazeutische Untersuchungen wurde im Sommer 1966, in einer Kultur von *Ammi maius* L., eine Erkrankung dieser Pflan-

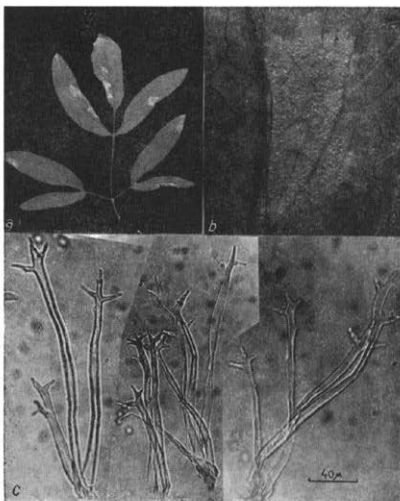


Abb. 1. — a. Blätter mit Nekrosen und Fruchtkörpern von *Cladosporium*, *Stemphylium* und *Alternaria*. — b. Blätter mit Nekrosen und *Plasmopara ammii*. — c. Konidienträger von *P. ammii*.

zen beobachtet, die sich durch das Welken, Nekrosieren und Austrocknen der Blätter äusserte. Auf den Blättern mit starken Nekrosen (Abb. 1 a)

wurden Pilze der Gattungen *Cladosporium*, *Stemphylium* und *Alternaria* festgestellt.

Wie es bekannt ist, sind die oben erwähnten Pilze gewöhnlich Saprophyten, darum haben wir die Existenz einer anderen Ursache für die von uns beobachteten Erscheinungen angenommen. Die eingehende Untersuchung der Pflanzen dieser Kultur gestattete an einigen Exemplaren, neben den zitierten Pilzen, auch die Anwesenheit einer neuen Art der Gattung *Plasmopara* festzustellen, deren Diagnose hier mitgeteilt wird:

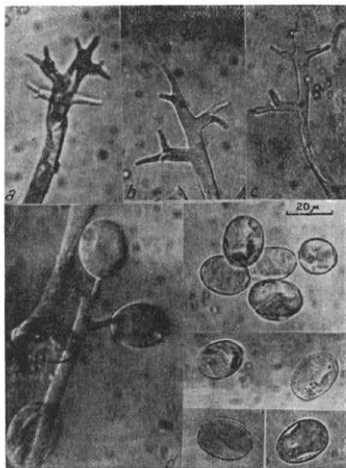


Abb. 2. — a—c. Verzweigung der Konidienträger. — d. Konidienträger und Konidien.

***Plasmopara ammii* O. Const. sp. nov.**

Caespitulis in pagina inferiore foliorum evolutis. Sporangioforis fasciculatis, 75—280 μ altis, 3,8—9,5 μ crassis, erectis, continuis, basi levissime inflatis, sub apice plerumque 2 ramos alternos, breves gerentibus, ramulis extimis subulatis; parte ramosa $\frac{1}{5}$ rarius $\frac{1}{4}$ totius altitudinis sporangiofori occupante. Sporangiiis subglobosis, late ellipsoideis vel oblongo-ellipsoideis, tenuiter tunicatis, apice papillatis, 17—37 (21—29) \times 13—23 (15—19) μ . Oosporis ignotis.

H a b. In pagina inferiore foliorum *Ammii maioris* L., Romania, Domnești (reg. București) 18. VII. 1966.

H o l o t y p u s: Romania, Domnești (reg. București) in Herbario mycologico Inst. Biol., Fr. Săvulescu (BUCA) depositus.

Die biometrischen Messungen an 200 Konidien ergaben folgende Werte:

Konidienlänge:	μ	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	M = 25,54
	f	4	6	21	36	44	42	26	15	4	1	1	

Konidienbreite:	μ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	M = 17,53
	f	3	6	27	26	51	18	36	12	17	1	3	

$$\frac{\text{Br.}}{\text{Lg.}} = 1,45$$

Die *Plasmopara*-Arten, die die Vertreter des Tribus *Ammieae* anfallen, kennzeichnen sich durch das Anhäufen der Verzweigungen des Konidienträgers an dessen Ende, so dass die von uns beschriebene Art die Beobachtungen von Traian und Olga Săvulescu (Bul. Șt. Acad. R. P. R. Sec. Șt. Biol. 1951, 3 (3): 327—457) in diesem Sinne bestätigen. Unsere Art unterscheidet sich von allen anderen 15 Arten, die biometrisch von den zitierten Autoren analysiert wurden, durch das Verhältnis zwischen den Durchschnittslängen und -breiten der Konidien (1,45 gegen 1,08—1,28).

Von den ungefähr 182 bekannten Gattungen der *Umbelliferae*, werden nur 27 von *Plasmopara*-Arten befallen. *Ammi* ist die 28. Gattung, die als Wirt bei uns beobachtet wurde.

Contribution to our knowledge of Ascomycetes of India. XIV.

By S. T. Tilak

(Botany Department, Marathwada University, Aurangabad-Dn, India.)

(With figs. 3)

The present paper constitutes fourteenth in the series published earlier (1960—1966) and deals with the description of new species of ascomycetes eg. *Wettsteinia phoenicis* sp. nov., on *Phoenix sylvestris* Roxb., *Diaporthe acaciae* sp. nov. on *Acacia arabica* Willd. and *Dothidea ilicis* sp. nov. on *Ilex europaeus* Royle. These have been presented as new to science on the basis of comparative morphological studies and host specificity.

44. *Wettsteinia phoenicis* sp. nov.

Perithecia dispersa, solitaria vel greges minutos formantia, basi applanata, ostiolo papilliformi erumpentia, brunnea vel obscura,

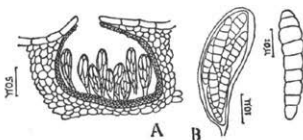


Fig. 1. *Wettsteinia phoenicis*.

110—160 \times 150—180 μ ; asci pauci, breviter stipitati, crasse tunicati, antice incrassati, 8-sporei, 65—96 \times 16—22 μ ; sporeae fusiformes, biseriatae, primum hyalinae, postea flavo — brunneae multiseptata ad septa constrictae, muco hyalino obvolutae, 24—26 \times 6—9.5 μ .

Perithecia scattered, embedded in the host tissue, solitary or rarely in groups, with a flattened base, projecting out with a papillate ostiole, brown to dark in colour, 110—160 \times 150—180 μ . Asci few originating from basal region, shortly stipitate, bitunicate, hyaline, heavily double walled at the apex, 8 spored, 65—96 \times 16—22 μ . Ascospores fusiform, biseriatae, hyaline, later changing to yellow brown, transversely septate and no vertical septa, constricted at septum, with gelatinous coat on outer wall, 24—36 \times 6—9.5 μ .

Collected on dead rachis of *Phoenix sylvestris* Roxb., in the month of March 1966, Aurangabad, Leg. S. T. Tilak and deposited in the herbarium of Marathwada University under number MUH. 201 (Tilak type).

45. *Diaporthe acaciae* sp. nov.

Stromate late effuso, corticis superficiem nigrificante, intus plus minusve distincte marginato; perithecia pauca circinantia vel congesta, $330-420 \times 225-350 \mu$, ostiolis convergentibus erumpentia; asci clavati, 8-sporei, $64-88 \times 6.4-8 \mu$; sporae biseriatae, fusiformes, grosse 6-8-guttulatae, 1-septatae, ad septum constrictae, $14.4-17.6 \times 4-5 \mu$.

Stromatic area usually wide spreading, the dorsal zone usually blacking the surface of the bark, ventral zone always present at the

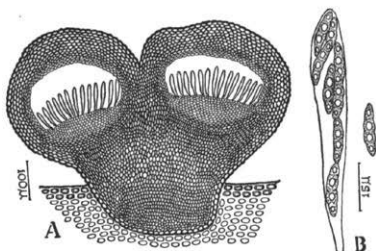


Fig. 2. *Diaporthe acaciae*.

margin of the stromatic area and usually more or less traceable beneath it. Perithecia $330-420 \times 225-350 \mu$, in small clusters, within the bark raising it into small pimples through the tips of which the clusters of black ostioles emerge. Asci clavate measuring from $64-88 \times 6.4-8 \mu$, 8 spored, lying loose in the cavity at maturity. Ascospores narrowly fusiform, hyaline, biseriata, constricted in the middle, with three to four oil drops in each, $14.4-17.6 \times 4-5 \mu$.

Collected on dead stems of *Acacia arabica* Willd., in the month December 1965, Aurangabad, Leg. S. T. Tilak and deposited in the herbarium of Marathwada University under number MUH. 202 (Tilak type).

46. *Dothidella ilicis* sp. nov.

Stroma superficiale, pulvinatum, uniloculare, cellulis superficialibus obscuris et crassiusculis, $270-400 \times 75-105 \mu$; asci numerosi, paraphysati, tenuiter tunicati, cylindranei, 8-sporei, $45-65 \times 8-12 \mu$, sporae biseriatae, ellipsoideae vel cylindraceae, medio septatae, hyalinae, $9-15 \times 3-5.8 \mu$.

Stroma superficial, erumpent, cushion shaped, forming crusts, uniloculatae, outer cell walls dark and thick $270-400 \times 75-105 \mu$. Asci originating from basal cushion like fertile layer, numerous, paraphysate, unitunicate, pedicellate, cylindrical, 8 spored, $45-65 \times 8-12 \mu$. Ascospores bicelled, hyaline, biserially arranged, elliptic to cylindrical, transverse septum in the middle, $9-15 \times 3-5.8 \mu$.

Collected on dead twigs of *Ilex europaeus* Royle, in the month of October 1965, Kodaikanal, Leg. S. T. Tilak and deposited in the herbarium of Marathwada University under number MUH. 203 (Tilak type).

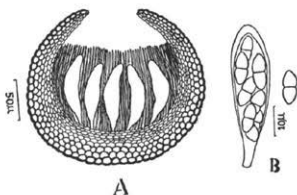


Fig. 3. *Dothidella ilicis*.

The Saccardian genus *Plowrightia* and *Dothidea* of Fries ex Fries have been now combined by Arx (1948) and Loffer (1957). Arx (1958) extensively studied the genus *Dothidella* which is characterised by sub cuticular hypostroma and hyaline two celled ascospores.

Acknowledgement

Thanks are due to Dr. Emil Müller for confirmation in the identity of fungus, to Marathwada University for laboratory facilities and finally to Dr. F. Petrak for the latin diagnosis of new species.

References.

- Arx, J. A. von. 1958. Über einige Ascomycetes aus Südamerika. Acta Bota Neerlandica 7: 503—518.
- Dennis, R. W. G. 1960. British cup Fungi and their allies. Roy. Society.
- Loffer, W. 1957. Untersuchungen über die Ascomycetengattung *Dothidea* Fr. Phyto. Z. 30: 349—386.
- Tilak, S. T. & S. B. Kale. 1964. Second contribution to our knowledge of Indian Ascomycetes. Mycopath. et Mycol. appl. XXVII: 60—64.
- Tilak, S. T. 1966. Contribution to our knowledge of Ascomycetes of India. III. Mycopath. et Mycol. appl. XXVIII: 86—89.
- Tilak, S. T. & Ramchandra Rao. 1966. ibidem V l. c. XXVIII: 90—94.
- Tilak, S. T. 1966. ibidem VI.—XII. l. c. in press.
- Vishwanathan, T. S. & S. T. Tilak. 1960. Additions to our knowledge of Ascomycetes of India. l. c. XIII: 237—242.

Contribution to our Knowledge of Ascomycetes of India — XV.

By S. T. Tilak & B. V. Srinivasulu

Department of Botany, Marathwada University, Aurangabad (Dn)

(With 4 Figs)

In earlier papers (1960—1966) 48 ascomycetes have been described, the present paper constitutes the fifteenth in the series, in which are presented 1) *Bovilla indica* sp. nov. on *Paracaryum coelastinum* Benth. 2) *Metasphaeria parcaria* sp. nov. on *Paracaryum coelastinum* Benth. 3) *Calospora gardinia* sp. nov. on *Gardinia lucida* Roxb. 4) *Acanthostigma maesae* sp. nov. on *Maesa indica* Wall.

49. *Bovilla indica* sp. nov.

Perithecia superficialia, brunnea vel atra, globosa, ostiolata, 225—300 × 150—200 μ; asci utrinque attenuati, breviter stipitati, crasse tunicati, paraphysati, 8-sporei, 67—82 × 7.5—12 μ; sporae biseriatae, anguste fusiformes, utrinque paulatim attenuatae et acuminatae, hyalinae, multiseptatae, 26—42 × 3—3.8 μ.

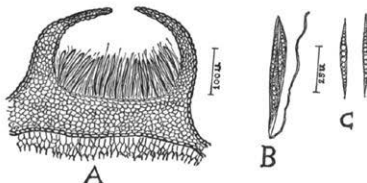


Fig. 1. *Bovilla indica*.

Perithecia separate, superficial, brown to black, globoid, ostiolate 225—300 × 150—200 μ. Asci pointed at both the ends, hyaline, paraphysate, shortly pedicellate, bitunicate 67—82 × 7.5—12 μ. Ascospores 8, hyaline, biseriata, transversely multiseptate, long and pointed at both the ends 26—42 × 3—3.8 μ.

Collected on the stem of *Paracaryum coelastinum* Benth. in the month of November 1966. Mahabaleswar. Leg. Srinivasulu and deposited in the herbarium of Marathwada University under number MUH. 204 (Tilak Type).

The genus *Bovilla* was established by Saccardo (1883) with *B. caproni* as type species. Besides being new species the genus is an addition to the generic list of India.

50. *Metasphaeria parcaryi* sp. nov.

Perithecia superficialia, atra, dense gregaria, ostiolata 220—280 × 90—180 μ; asci, cylindranei, breviter stipitati, crasse tunicati, paraphysati, 8-sporei, 30—40 × 2—2.5 μ; sporae uni- vel biseriatae, ellipsoideae vel fusiformes, rectae vel parum curvulae, multiseptatae, 12—15 × 1.6—2 μ.

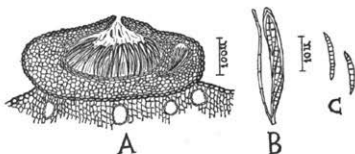


Fig. 2. *Metasphaeria parcaryi*.

Perithecia superficial, black, forming crusts on the stem, ostiolate 220—280 × 90—180 μ. Asci cylindrical, hyaline, paraphysate, shortly pedicellate, bitunicate 30—40 × 2.2—5 μ. Ascospores 8, uni- or biseriate, usually overlapping, elliptic, fusiform, straight or slightly curved, transversely multiseptatae, 12—15 × 1.6—2 μ.

Collected on the stem of *Parcaryum coelastinum* Benth. in the month of November 1966, Mahabaleswar. Leg. Srinivasulu and deposited in the herbarium of Marathwada University under number MUH. 205 (Tilak Type).

With addition of this species, the total no. of species from India is three.

51. *Calospora gardiniaie* sp. nov.

Perithecia stromati immersa subglobosa, ostioliis 150—180 μ longis erumpentia, 200—240 × 180—225 μ, pariete distincto praedita; asci numerosi, stipitati, paraphysati, 8-sporei, 75—85 × 12—15 μ; sporae fusoidae, biseriatae, hyalinae vel pallide luteolae, 3—4-septatae, ad septa plus minusve constrictae, 19—29 × 5.5—6.6 μ.

Perithecia subgloboid with long neck, 150—180 μ projecting out of the bark, ostiolate, embedded in stroma and measuring from 200—240 × 180—225 μ, separated from stroma by a distinct wall of its own. Asci numerous, stipitate, bitunicate, paraphysate, 8 spored, 75—85 × 12—15 μ. Ascospores fusoid, biseriate, hyaline to slightly yellow in colour, 3—4 septate with constrictions at the septa 19—23 × 5.5—6.6 μ.

Collected on the stem of *Gardinia lucida* Roxb. in the month of November 1966. Mahabaleswar. Leg. Srinivasulu, and deposited in the herbarium of Marathwada University under number MUH. 206 (Tilak Type).

With the addition of this species the total number of species from India is four.

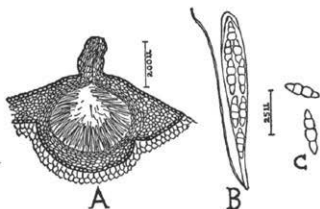


Fig. 3. *Calospora gardinia*.

52. *Acanthostigma maesae* sp. nov.

Perithecia superficialia, globosa, atra, ostiolata, $80 \times 100 \mu$; asci cylindranei, breviter stipitati, tenuiter tunicati, $28-42 \times 4-4.8 \mu$, aparaphysati, 8-spore; sporae biseriatae, ellipsoideae, 3-septatae, medio constrictae, hyalinae, $8-9.5 \times 2-2.4 \mu$.

Perithecia superficial, globose, black, ostiolate $80 \times 100 \mu$. Asci cylindrical with a short stalk, hyaline, unitunicate, $28-42 \times 4-4.8 \mu$, aparaphysate. Ascospores 8, ellipsoid, biseriatae, constricted at middle septum, 3 septate and hyaline $8-9.5 \times 2-2.4 \mu$.

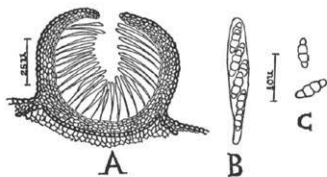


Fig. 4. *Acanthostigma maesae*.

Collected on the stem of *Maesa indica* Wall. in the month of November 1966. Leg. Srinivasulu and deposited in the herbarium of Marathwada University under number MUH. 207 (Tilak Type).

With the addition of this species the total number of species from India is three.

Acknowledgements

Thanks are due to Marathwada University for Laboratory facilities and to Dr. F. Petrak for latin diagnoses.

References.

- Ramachandra Rao. 1966. Fungi on *Codiaeume variegatum* Blume. Mycopath. et Mycol. appl.
- Tilak, S. T. & S. B. Kale, 1964. Second contribution to our knowledge of Indian Ascomycetes. Mycopath. et Mycol. appl. XXVII: 60—64.
- Tilak, S. T. 1966. Contributions to our knowledge of Ascomycetes of India. III. Mycopath. et Mycol. appl. XXVIII: 82—85.
— 1966. ibdem IV ibid. XXVIII: 86—90.
- Tilak, S. T. & Ramachandra Rao. 1966. ibdem V ibid. XXVIII: 90—94.
- Tilak, S. T. 1966, ibdem VI.—XIII. l. c. in press.
- Tilak, S. T. & S. B. Kale. 1966. Ascomycetes on *Asterocantha longifolia*. Neel Mycopath. et Mycol. appl.
- Tilak, S. T. & T. S. Viswanathan. 1960. Additions to the Fungi of Bombay. Mycopath. et Mycol. appl. XIII: 100—106.
- Vishwanathan, T. S. & S. T. Tilak. 1960. Additions to our knowledge of Ascomycetes of India. ibdem. XIII: 237—242.

Kleine Beiträge zur Ustilagineen- und Uredineenflora von Afghanistan und Pakistan.

Von F. Petrak (Wien).

Auf seiner 2. und 3. botanischen Forschungsreise nach Afghanistan und West-Pakistan hat Herr Prof. Dr. K. H. Re ch i n g e r, Direktor des Naturhistorischen Museums in Wien, auch einige Pilze gesammelt. Auf seinen, mehrere tausend Nummern umfassenden Kollektionen von Phanerogamen konnte ich auch wieder eine grosse Anzahl verschiedener Pilze, neben einigen, sehr interessanten Parasiten auch verschiedene Saprophyten auf dünnen Kräuterstengeln finden. Die folgende Aufzählung enthält zunächst die Uredineen, von denen die meisten in Afghanistan gesammelt wurden.

Urocystis Rechingeri Petr. n. spec.

Sori in radicis fibris evoluti, plerumque solitarii, majusculi, usque ad 12 mm longi, 4—5 mm lati, crassiuscule cylindracei, recti vel curvuli, primum epidermide tecti, ea postea irregulariter disrupta glomerulos sporarum sterremos, pulveraceos ostendentes; sporarum glomeruli quoad formam et magnitudinem variabiles, minores plus minusve sphaeroidei, majores saepe etiam ellipsoidei vel plus minusve obtuse angulosi, tunc plerumque omnino irregulares, 20—45/15—36 μ ; cellulae centrales 1—3 vel complures, globosae vel uno latere leniter compressae, atro-brunneae vel obscure castaneae, 10—16/6—11 μ ; cellulae periphericae numerosae, subglobosae vel ellipsoideae, pallide brunneae vel subhyalinae, cellularum tunice levi, ca. 1 μ crassa.

In den Wurzelfasern von *Ranunculus* spec. Kabul: unterhalb Istalif, 1850 m. 1. V. 1967.

Der interessante, leider nur sehr spärlich vorhandene Pilz stimmt in bezug auf sein unterirdisches Wachstum mit *U. Leimbachii* Oertel überein, unterscheidet sich davon aber durch die grösseren Sporenballen und durch die grösseren Zellen derselben. Die dick zylindrischen Sori entstehen in hypertrophischen Verdickungen der Wurzelfasern. Diese sind ca. 1 mm dick und werden durch die Sori auf 4—5 mm verdickt. Die Sori bestehen aus grösseren oder kleineren, mehr oder weniger gestreckten Zellkomplexen der Matrix, die grössere oder kleinere Hohlräume enthalten, die von den dichte Haufen bildenden Sporenballen ausgefüllt werden. Zwischen den hypertrophisch vergrösserten, in der Längsrichtung des Substrats stark gestreckten Zellen der Matrix sind zahlreiche, oft strangartig nebeneinander verlaufende, lockere, undeutlich

feinkörniges Plasma enthaltende, zartwandige, hyaline Hyphen vorhanden, die sich an der Oberfläche der Hohlräume gelbbraunlich färben und zahlreiche Sporenballen tragen.

Coleosporium datiscæ Tranzsch. — Auf lebenden Blättern von *Datisca cannabina*. NW. Pakistan; Swat: am Ufer des Swat-Flusses bei Mingora, 3. VI. 1965. — Nach der von Sydow in Monogr. Ured. III. p. 646 (1915) mitgeteilten Beschreibung sollen die Uredosori auf der Blattunterseite locker zerstreut sein oder kleine Gruppen bilden. Am vorliegenden, sehr zahlreichen Material bedecken die Sori meist die ganze Unterseite der Blätter, die in frischem Zustande durch die massenhaft gebildeten Sporen lebhaft orangerot gefärbt waren. Die Pflanzen waren so stark befallen und der Pilz gerade so gut ausgereift, dass die Sporen vom Winde in gelbroten Wolken weggeführt wurden.

Uromyces lilii (Link) Fuck. — Auf lebenden Blättern von *Lilium spec.* — West-Pakistan, Quetta: zwischen Quilla Abdallah und Sheila Bagh, 1600—1900 m, 8. V. 1965, Nr. 29040. — Es sind nur Teleutosori vorhanden. Teleutosporen meist mehr oder weniger kugelig oder sehr breit eiförmig, 28—36 μ im Durchmesser. Die stumpf kugelförmige, hyaline Scheitelpapille ist 2.5—3 μ hoch.

Uromyces Thellungi Maire in Bull. Soc. Hist. Nat. de l'Afr. Nord, 1917, p. 147. — Auf lebenden Blättern und Blattstielen von *Rumex vesicarius*, Nr. 30957. W.-Pakistan; Peshawar, an der afghanischen Grenze bei Tor Khana, 29. V. 1965. — Teleutosori auf beiden Blattseiten, zuweilen gegenständig, mehr oder weniger rundlich, meist 0.5—1 mm im Durchmesser, selten noch grösser, auf den Blattstielen streifenförmig, bis ca. 3.5 mm lang, oft mehr oder weniger zusammenfliessend, dann noch grösser werdend, nicht selten ein zentrales Lager kreisringförmig umgebend, und einen 1—1.5 mm breiten Ring bildend, schwarzbraun, ziemlich fest, von den Resten der zersprengten Epidermis umgeben, ziemlich stark konvex vorgewölbt. Sehr charakteristisch sind die sich gegenseitig entwickelnden Sori gebaut. Hier durchzieht das Myzel das ganze Mesophyll zwischen beiden Epidermen. Es besteht aus locker und ganz unregelmässig netzartig verzweigten, oft zu mehreren strangartig vereinigten, von oben nach unten verlaufenden, subhyalinen oder sehr hell gelblich gefärbten, dünnwandigen, undeutlich septierten, teilweise schon mehr oder weniger verschrumpften, 2.5—6 μ breiten Hyphen, die kleinere oder grössere ganz verschrumpfte, mehr oder weniger dunkel rotbraun verfärbte, ganz unregelmässige oder rundliche Reste des Substrates umspinnen. Unter der Epidermis verdichten sich die Hyphen und gehen plötzlich, seltener auch ganz allmählich in eine ca. 30—40 μ , selten bis ca. 50 μ dicke Basalschicht über, die aus rundlichen oder ganz unregelmässig eckigen, relativ dickwandigen, meist ca. 5—10 μ grossen, oft undeutlich senkrecht orientierten Zellen besteht und oben von den sehr dicht parallel stehenden Stielen der Teleutosporen

bedeckt wird. Teleutosporen mehr oder weniger kugelig, sehr breit eiförmig oder ellipsoidisch, ziemlich dunkel kastanienbraun, mit glattem, unten und an den Seiten ca. 3 μ , am Scheitel 5—7 μ dickem Epispor und dauerhaften, an der Ansatzstelle oft etwas gelblich gefärbten, hier ca. 6—9 μ breiten, 25—60 μ , vereinzelt bis ca. 100 μ langen Stielen.

Die *Uromyces*-Arten auf *Rumex* lassen sich auf zwei Gruppen verteilen, von denen die eine Teleutosporen mit sehr hinfälligen, die andere solche mit dauerhaften Stielen hat. Zur zweiten Gruppe gehören *U. crassipes* auf *Rumex spec.* in Südamerika und *U. tingitanus* P. Henn. in Ann. Conserv. Jard. Bot. Genève VII./VIII., 1903/1904, p. 262, auf *Rumex tingitanus* in Algier und Tunis. *U. Thellungi* steht dieser Art gewiss sehr nahe, unterscheidet sich davon aber durch die wesentlich kleineren Teleutosporen.

***Puccinia altimurica* Petr. n. spec.**

Sori teleutosporiferi hypophylli, raro etiam epiphylli, subinde in petiolis evoluti, laxe vel plerumque dense dispersi, epidermide fissa denudati, plus minusve confluentes et magnam, non raro totam folii superficiem aequaliter obtegentes pulverulenti, obscure brunnei; teleutosporeae quoad formam et magnitudinem variabiles, breviores oblongo-ovoideae vel ellipsoideae, utrinque late rotundatae, medio plus minusve constrictae, longiores cylindraceae, non raro utrinque vel postice tantum plus attenuatae, tunc subfusoideae vel clavatae, obscure ferrugineae, plasmate granuloso farctae, 24—56 \times 15—26 μ , plerumque 30—45 \times 16—23 μ , episporio ubique ca. 1—1.5 μ crasso, levi, poro germinativo cellulae superioris in vel sub apice, cellulae inferioris prope stipitem vel paulum supra disposito; pedicello brevi, mox vieto et deciduo.

Auf Blättern und Blattstielen von *Ferula Jaeschkeana* ssp. *taenio-phylla* Afghanistan, Prov. Kabul, 100 km von Kabul gegen Gardaz auf Nordhängen des Altimur-Gebirges, 2500—2700 m. IX. 1965.

Auf dem vorliegenden, nur aus ganz abgestorbenen Blattfragmenten bestehenden, sehr reichlichen Material konnten nur Teleutosporen gefunden werden. Diese sind fast nur auf der Blattunterseite vorhanden, meist gleichmässig dicht zerstreut, klein, punktförmig, ca. 250—600 μ im Durchmesser, bilden zuweilen aber auch dichte Herden, fliessen dann mehr oder weniger zusammen, so dass zusammenhängende, pulverige, ziemlich dunkelbraune Krusten entstehen. Teleutosporen von sehr verschiedener Form und Grösse, die kürzeren länglich eiförmig oder ellipsoidisch, beidendig breit abgerundet, ungefähr in der Mitte septiert, an der Querwand kaum oder schwach eingeschnürt, die längeren fast zylindrisch, oft beidendig oder nur unten verjüngt, dann spindelig oder keulig, bisweilen auch von beiden Enden gegen die Querwand allmählich zusammengezogen und mehr oder weniger bisquitförmig, dunkel rostbraun, mit überall gleichmässig 1—1.5 μ dickem, glattem Epispor und homogenem, ziemlich grobkörnigem Plasma, 24—56 \times 15—26 μ , meist

30—45 × 16—23 μ ; Keimporus der Oberzelle scheidelständig oder etwas herabgerückt, an der Unterzelle in die Nähe des Stieles oder oberhalb desselben, vereinzelt auch nahe der Querwand; Stiel kurz, bald verschumpft und abfallend.

Die auf *Ferula Jaeschkeana* aus Turkestan beschriebene *P. Sogdiana* Kom. hat nach Sydow's Beschreibung und Abbildung in Mon. Ured. I, p. 381 und 407 relativ breitere, mit dickerem, netzig rauhem Epispor versehene, wohl auch etwas dunkler gefärbte Teleutosporen und kann deshalb mit dem afghanischen Pilz nicht identifiziert werden.

Als zweite, auf *Ferula Jaeschkeana* vorkommende Art wurde von Tranzschel und Eremeeva noch *P. Litvinovii* Tranz. et Erem. in Consp. Ured. UR 55, p. 306 (1939) beschrieben. Nach der Beschreibung unterscheidet sich dieser Pilz von der afghanischen Kollektion durch die mit warzigem, wohl auch dickerem Epispor versehenen Teleutosporen. Diese Art soll nach Tranzschel und Eremeeva der *P. ferulae-songoricae* Tranz. et Erem. l. c. p. 306 nahe stehen, hat aber kleinere, an der Querwand kaum eingeschnürte, heller gefärbte Teleutosporen.

Puccinia plicata Kom. hat viel grössere, meist auf Blattstielen und Stengeln auftretende, mehrere cm lange, schwarzbraune Teleutolager und kleinere, dunkelbraune Teleutosporen. Dieser Pilz kommt auf verschiedenen Umbelliferen vor und ist habituell durch die grossen Sori sehr auffällig.

Puccinia elliptica Lindr. in Medd. Stockh. Högskolas Bot. Inst. 1901 p. 3 auf *Ferula longifolia* in Südrussland hat kleinere, mehr oder weniger ellipsoidische, an der Querwand nicht eingeschnürte, gelbbraune Teleutosporen.

Puccinia libani P. Mag. auf *Ferula nodiflora* und anderen Umbelliferen in Europa und Asien hat grössere, mit dauerhaftem Stiel versehene Teleutosporen, deren Epispor am Scheitel stark, oft bis auf ca. 10 μ verdickt ist.

Puccinia alataavica Nevod. Not. Syst. Crypt. Inst. Bot. Acad. Sci. URSS VI. 1950 p. 179 auf *Ferula alataavica* in Kazachstan befällt meist alle Sprosse einer Pflanze, deren Blätter und Äste von den sehr dicht stehenden Teleutosori überzogen werden. Das Epispor der Teleutosporen ist am Scheitel dunkler und bis auf ca. 4 μ verdickt. Habituell ähnelt dieser Pilz der *P. falcariae* (Pers.) Fuck.

Puccinia Katajevii Jorstad in Nytt Mag. Bot. VI. p. 117 (1958) Syn. *P. heterospora* Katajev in Not. Syst. Crypt. Inst. Bot. Acad. Sci. URSS VII. 1951, p. 175 nec Berk. et Curt in Journ. Linn. Soc. X. p. 356 (1868). Diese Art ist durch die zahlreich vorhandenen Mesosporen, durch das am Scheitel bis auf ca. 8 μ verdickte Epispor und durch den bis 80 μ langen, dauerhaften Stiel der Teleutosporen gut charakterisiert und von dem afghanischen Pilz wesentlich verschieden.

Puccinia ferulae-turkestanicae Korbonskaja in Not. Syst. Crypt. Inst. Bot. Acad. Sci. URSS. XI. p. 149 (1956) auf *Ferula clematidifolia* in Zentralasien besitzt Aezidien und hat kleinere, $23-39 \times 14-24 \mu$ grosse, in bezug auf ihre Form sehr variable, oft stumpfeckige und sehr unregelmässige Teleutosporen.

Puccinia Barbeyi (Roum.) P. Magn. — Auf lebenden Blättern und Stengeln von *Asphodelus* spec. West-Pakistan; Bannu: Tutaki, 50 km N. Bannu, 700 m. 24. V. 1965. — Teleutosori oft alte Aezidien umgebend, einzeln klein, mehr oder weniger rundlich, oft in grosser Zahl dicht beisammenstehend und mehr oder weniger zusammenfliessend, in der Längsrichtung des Substrates gestreckt, meist ca. 2—8 mm lang, 1—1½ mm breit, im Umriss ganz unregelmässig, durch die Epidermis bleigrau durchschimmernd, etwas konvex vorgewölbt, später durch Längsrisse der Oberhaut mehr oder weniger frei werdend. Teleutosporen meist sehr breit eiförmig oder ellipsoidisch, zuweilen fast kugelig, beidendig breit abgerundet und meist etwas unterhalb der Mitte septiert, nicht oder nur sehr schwach eingeschnürt, mit glattem, am Scheitel oft nur sehr schwach, selten bis auf 7μ verdicktem Episor, zuweilen aber auch länglich ellipsoidisch oder länglich keulig, unten meist deutlich, zuweilen auch oben verjüngt, dann breit spindelig oder dick keulig, gerade, selten etwas schief, die obere Zelle dunkel kastanienbraun, die untere oft heller gefärbt, $32-45 \times 18-26 \mu$, mit ziemlich dünnwandigen, bis 90μ langen, mehr oder weniger verschrumpften Stielen; Mesosporen vereinzelt, mehr oder weniger kugelig, ca. $20-26 \mu$ im Durchmesser. Äzidien locker oder ziemlich dicht zerstreut, bis ca. 1 cm lange Gruppen oder Herden bildend. Sporen teils mehr oder weniger kugelig, ca. $12-18 \mu$ im Durchmesser, teils länglich ellipsoidisch oder eiförmig, $15-26 \mu$ lang, $12-18 \mu$ breit, mit hyalinem, ca. $1,5-2 \mu$ dickem Episor und unregelmässig grobkörnigem Plasma, oft auch etwas stumpfeckig und unregelmässig, in kürzeren oder längeren Ketten zusammenhängend.

Puccinia baschmica Petr. in Ann. Naturhist. Museum Wien, L, p. 418 (1940). — Auf *Chrysanthemum* spec. 16850; Afghanistan, Prov. Bamian: zwischen Bulobe und dem Shibar Gebirge, 2600—2800 m, 14. VI. 1962; Prov. Ghorat; SW. von Naourak, ca. 2480 m auf Nr. 18964. — Prov. Gardez. Safed Kuh, am östlichen Altimur-Gebirge, 2850—3200 m, 5. VII. 1965, auf Nr. 31854. — Prov. Ghazni, im Tale des Flusses Arghandab bei Seng-i Masha, ca. 2400 m, 1. VII. 1962 auf Nr. 17506. — Die vorliegenden Kollektionen stimmen untereinander und mit dem Original exemplar sehr gut überein und zeigen nur kleine Schwankungen bei den Dimensionen der Sporen. Die dunkel schwarzbraunen Sori entwickeln sich meist auf den Blattstielen in langen, parallelen Längsreihen, stehen bald locker, bald dicht hintereinander und fliessen dann, mehr oder weniger lange Längsstreifen bildend, zusammen. Die Teleutosporen sind meist breit eiförmig oder ellipsoidisch, oben

breit abgerundet oder fast abgestutzt, zuweilen auch etwas konisch vorgezogen, nur selten an beiden Enden mehr oder weniger verjüngt und dann breit spindelförmig oder keulig. Das an den Seiten 4—6.5 μ , am Scheitel mehr oder weniger, oft bis auf 10 μ verdickte Epispor ist glatt und dunkel kastanienbraun. Die Sporen der Kollektion 31854 sind etwas grösser, nämlich 32—56 μ lang und 21—30 μ breit. Die Stiele können bis ca. 160 μ lang werden. Bei der Kollektion 17506 sind die Sporen kleiner, die eiförmigen und ellipsoidischen 30—36 \times 18—24, die spindeligen oder keuligen 24—45 \times 16—21 μ gross.

P. baschmica steht der *P. proximella* Syd. gewiss sehr nahe. Ob sie davon hinreichend verschieden ist, müsste durch einen Vergleich mit dem Original exemplar der zuletzt genannten Art festgestellt werden.

Puccinia Bornmülleri P. Magn. — Auf lebenden Blattstielen und Stengeln, seltener auf den Blättern von *Levisticum persicum*, Afghanistan; Prov. Bamian: Band-i Amir am See Band-i Zolfikar, 15. VII. 1962. — Teleutosori starke, zuweilen fast spiralförmige Krümmungen der Blattstiele und Stengel verursachend, oft zusammenfliessend und mehrere Zentimeter lange, dunkelbraune, das Substrat rings umgebende Krusten bildend, auf den Blättern locker zerstreut, rundlich, bis ca. 1.5 mm Durchmesser erreichend. Uredosporen vereinzelt in den Teleutolagern entstehend, eiförmig oder ellipsoidisch, 30—36 \times 18—25 μ , mit feinwarzigem, am Scheitel 5—7 μ , unten ca. 4 μ dickem, hell gelbbräunlichem Epispor. Teleutosporien in bezug auf Form und Grösse sehr veränderlich, eiförmig oder ellipsoidisch, oben breit abgerundet, unten fast abgestutzt, kaum oder nur sehr schwach, unten meist deutlich, zuweilen auch ziemlich stark verjüngt, dann länglich keulig, vereinzelt auch ungleichseitig oder stumpfeckig, dann oft ziemlich unregelmässig oder von oben nach unten stark zusammengedrückt, dann ungefähr so lang als breit, an der Querwand schwach, selten stärker eingeschnürt, kastanienbraun, mit ca. 3 μ dickem Epispor und hyalinem, oben bis ca. 9 μ dickem, sehr hinfälligem Stiel, 28—45 μ lang, 16—30 μ breit.

Puccinia cousiniae Syd. — Auf lebenden Blättern verschiedener *Cousinia*-Arten; Afghanistan; Prov. Qataghan: im Tal des Flusses Qundur zwischen Pul-i Khumri und Doshi, 11. VI. 1962. — NE. Afghanistan: im Tale Andarab, 1100 m, 1. VII. 1965. — Über das von Sydow in Mon. Ured. I. p. 62 (1904) erwähnte Auftreten von zwei verschiedenen Teleutosporienformen in denselben Lagern habe ich schon in Ann. Naturhist. Mus. Wien, L, p. 419 (1940) berichtet und darauf hingewiesen, dass bei den meisten Kollektionen nur breit ellipsoidische oder eiförmige Sporen vorhanden sind. Auch auf den vorliegenden Exemplaren sind nur Sporen vorhanden, die 25—40 μ lang und 16—25 μ , selten bis 30 μ breit sind. In den Teleutolagern konnten bei der Kollektion von Andarab auch einzelne Uredosporen beobachtet werden. Diese sind meist mehr oder weniger kugelig, und haben einen Durchmesser von 18—26 μ .

Selten sind sie auch mehr oder weniger länglich oder länglich eiförmig, 25—30 μ lang, 16—20 μ breit, hell gelbbraunlich gefärbt, enthalten grobkörniges Plasma und haben ein dicht feinkörniges, ca. 2.5 μ dickes Epispor.

Puccinia eremuri Kom. — Auf lebenden Blättern verschiedener *Eremurus*-Arten. — West-Pakistan: Quetta: Yaro bei Bostan, 40 km NNE. Quetta gegen Pishin, 1450 m, 8. V. 1965 auf Nr. 28954, 28955, 28956 und 28957. — Quetta: Ziarat Gebirge, 2200 m, 12. V. 1965 auf Nr. 29288. — Quetta: Loralai, 1400 m, 14. VI. 1965, auf Nr. 29411 und 29418. — Schon Sydow hat in Mon. Ured. I. p. 622 (1904) darauf hingewiesen, dass diese Art in ganz Vorderasien weit verbreitet zu sein scheint. Das trifft sicher auch zu. Die vorliegenden Kollektionen beweisen, dass dieser Pilz auch in Pakistan keine Seltenheit ist. Sydow beschreibt nur Teleutosporen; auch auf dem Pakistan-Material sind Uredosporen nicht vorhanden. Nach Sydow soll das Epispor warziggenetzt, zuweilen auch glatt sein. Am vorliegenden Material ist das Epispor ganz glatt. Die Sporen sind meist sehr breit eiförmig oder ellipsoidisch, oft mehr oder weniger kugelig, beidseitig breit abgerundet, gerade, selten etwas schief, nicht oder nur undeutlich eingeschnürt, ziemlich dunkel kastanienbraun, das Epispor ringsum ca. 2—3 μ , zuweilen auch bis ca. 3.5 μ dick.

Puccinia fibigiae Petr. n. spec.

Sori teleutosporiferi, semper hypophylli, totam folii superficiem obtegentes, pulverulenti, nigrescentes vel atro-brunnei; teleutosporae quoad formam variabiles, breviores ellipsoideae vel ovoideae, utrinque late rotundatae, longiores oblongo-ellipsoideae vel late clavatae, postice interdum leniter, raro utrinque attenuatae, plasmate minute granuloso farctae, castaneo-brunneae, 28—38 μ , raro usque ad 42 μ longae, 20—25 μ latae, episporio ubique ca. 1.5—2 μ crasso, levi; poro germinativo cellulae superioris sub apice vel parum infra, cellulae inferioris prope septum vel parum supra disposito; pedicello brevissimo, mox vieto et deciduo.

Auf lebenden Blättern von *Fibigia* spec. Afghanistan; Prov. Ghazni: Dasht-i Narvor, ca. 3000 m, 14. VII. 1967.

Auf *Fibigia* scheint bisher noch keine Uredinee bekannt zu sein. Der hier beschriebene Pilz ist habituell gut charakterisiert. Die Matrix bildet dichte Polster, die aus dichten Blattrosetten zusammengesetzt sind. In jeder Rosette tritt der Pilz meist nur auf 1—3 Blättern auf, die deutlich verlängert, nach oben mehr oder weniger aufgebogen sind, die gesunden Blätter deutlich überragen und durch die wohl immer die ganze Blattunterseite bedeckenden Teleutolager schwärzlich gefärbt sind.

Puccinia Harioti Lagerh. — Auf lebenden Blättern von *Stachys parviflora*. — Äzidien in dichten Herden die ganze Blattunterseite bedeckend, epiphyll nur ganz vereinzelt oder kleine, lockere Grup-

pen bildend. Teleutosori nur auf einem Blatt, sehr klein, punktförmig, locker zerstreut. Teleutosporen eiförmig oder ellipsoidisch, mit glattem, ca. 1.5μ dickem Epispor, ziemlich dunkel kastanienbraun, $25-46 \times 12-28 \mu$.

Puccinia menthae Pers. — Auf lebenden Stengeln von *Mentha* spec. — Afghanistan: bei Kabul, VI. 1965. — Äzidien sich in dichten Herden auf hypertrophisch stark verdickten, fast korkzieherartig gekrümmten und gedrehten Stellen des Stengels entwickelnd. Zellen der Peridie sehr fein und dicht punktiert, hyalin ganz unregelmässig angeordnet, seltener kurze, undeutliche Reihen bildend, teils mehr oder weniger isodiametrisch, im Umriss rundlich und mehr oder weniger eckig, $15-30 \mu$ im Durchmesser, teils länglich eiförmig oder ellipsoidisch, ca. $20-36 \mu$ lang, $15-25 \mu$ breit. Äzidiensporen mehr oder weniger rundlich, oft etwas eckig, $15-20 \mu$ im Durchmesser oder gestreckt, ellipsoidisch oder eiförmig, $20-28 \mu$ lang, $12-18 \mu$ breit, mit ca. $1-1.5 \mu$ dickem, kleinwarzigem Epispor, subhyalin oder hell gelbbräunlich.

Puccinia pulvinata Rabh. — Auf lebenden Blättern von *Echinops*, Nr. 32482. Afghanistan; Prov. Nangarhar: zwischen Chigha Sarai und Kandal, 16. VII. 1965. — Uredosori nicht vorhanden. Teleutosori einzeln, meist aber zu zwei oder mehreren dicht gedrängt beisammenstehend, kleine, im Umriss mehr oder weniger rundliche Gruppen bildend, dann oft undeutlich kreisringförmig ein meist etwas grösseres, zentrales Lager umgebend, aussen von einer schmalen, gelbgrünlichen, später gelbbräunlichen Verfärbungszone umgeben, nur epiphyll, schwarzbraun. Teleutosporen breit ellipsoidisch oder eiförmig, beidendig breit abgerundet, nicht oder nur unten schwach verjüngt, mit glattem, ringsum ziemlich gleichmässig $2-3 \mu$ dickem Epispor und homogenem, grobkörnigem Inhalt, kastanienbraun, $35-58 \times 22-33 \mu$, mit langem, meist schon ganz verschrumpftem Stiel.

Die Sporen dieser Art scheinen in bezug auf ihre Grösse ziemlich veränderlich zu sein. Nach Sydow, Mon. Ured. I. p. 76 (1904) sind sie am Originalexemplar $43-68 \mu$ lang und $30-38 \mu$ breit; auf einer Kollektion von Bornmüller nur $43-56 \mu$ lang. Am vorliegenden Pilz sind sie im Durchschnitt kleiner, meist $38-50 \mu$, nur vereinzelt bis 58μ lang.

Puccinia plicata Kom. — Auf lebenden Blattstielen und Stengeln, seltener auf den Blättern einer Umbellifere. Afghanistan; Prov. Parwan: Shibar-Gebirge, Osthänge bei $2500-2600$ m. 14. VI. 1965. — Teleutosori auf den Stengeln bis 12 cm lange schwarzbraune, verstäubende, von der zersprengten Epidermis berandete Krusten bildend. Teleutosporen breit eiförmig oder ellipsoidisch, zuweilen fast kugelig, beidendig breit abgerundet, kastanienbraun, $26-37 \times 16-24 \mu$, mit ringsum ziemlich gleichmässig $3-4.5 \mu$ dickem Epispor.

Puccinia Rechingiana Petr. n. spec.

Teleutosori in maculis pallide brunneolis vel griseolis vix vel linea crassiuscula distincte marginatis, ambitu orbicularibus vel ellipticis, 1—5 mm diam. metientibus confluenso etiam majoribus evoluti, amphigeni, plerumque oppositi, greges laxos plus minusve orbiculares vel irregulares formantes, 200—350 μ diam., interdum 2—3 vel complures aggregati, tunc plus minusve confluentes et multo majores, atro-brunnei, subpulverulenti; teleutosporeae subglobosae, late ovoideae vel ellipsoideae, raro late oblongae, utrinque late rotundatae, non vel postice tantum leniter attenuatae, medio septatae, plus minusve, plerumque leniter tantum constrictae, castaneo-brunneae, 16—27 μ , raro usque ad 30 μ longae, 15—22 μ latae, episporio ubique ca. 2.5—3 μ crasso, laxe et indistincte verruculoso praeditae, sine stipite sessiles.

Auf lebenden Blättern von *Lagotis* spec. 36139. W. Behzud gegen Panjao, 2700 m, 21. VII. 1967.

Die auf drei *Lagotis*-Arten im Ural, in Turkestan und in Tibet vorkommende *P. gymnanthrae* Tranzsch. weicht von dem vorliegenden Pilze durch längere und schmälere, dicht stumpfwarzige, mit hyalinen, hin-fälligen, bis 40 μ langen Stieben versehene Teleutosporen gänzlich ab.

Die Teleutolager der *P. Rechingiana* entwickeln sich fast immer gegenständig auf beiden Blattseiten in rundlichen oder elliptischen, beiderseits flach, aber deutlich konvex vorgewölbten, hellbraunen oder graubräunlichen Flecken, in denen das normal ca. 300 μ dicke Blatt hypertrophisch auf ca. 700—900 μ verdickt und von dem faserigen, intrazellulären, stellenweise kleine, pseudoparenchymatische Komplexe von rundlich eckigen, hyalinen, 4—6 μ , selten bis 8 μ grossen Zellen bildenden Myzel durchsetzt ist. Die Sori sind in den Flecken unregelmässig zerstreut oder umgeben kreisringförmig 1—2 grössere zentrale Lager. Wenn sie in grösserer Zahl erscheinen, sind sie oft gehäuft und fliessen dann mehr oder weniger, oft vollständig zusammen. Sie sind zuerst von der Epidermis bedeckt, brechen aber bald hervor und werden meist ganz frei. Die Sporen haben keinen Stiel und entwickeln sich auf den ca. 4—6 μ grossen, rundlich eckigen, hyalinen Zellen einer ca. 20—30 μ dicken, pseudoparenchymatischen Schicht, von denen sie sich leicht ablösen. Die ziemlich zahlreich vorhandenen Mesosporen sind mehr oder weniger kugelig, breit eiförmig oder elliptisch, 16—22 μ lang und 15—20 μ breit.

Puccinia vestita Syd. — Auf lebenden Blättern von *Centaurea* spec. West-Pakistan; Peshawar: zwischen dem Kohat-Gebirge und Peshawar. 13. VI. 1965. — Teleutosori beiderseits, sehr locker zerstreut, oft ganz vereinzelt, rundlich, schwarz. Teleutosporen fast kugelig, sehr breit eiförmig oder ellipsoidisch, nur vereinzelt länglich ellipsoidisch, kastanienbraun, an der Querwand nicht oder nur sehr undeutlich eingeschnürt, beidendig breit abgerundet, mit gleichmässig ca. 2.5 μ dickem

Epispor und bis ca. 80 μ langen, aber meist schon ganz verschrumpften Stielen, 30—40 \times 21—30 μ .

Dieser Pilz stimmt in bezug auf Form und Grösse der Sporen so gut mit S y d o w's Beschreibung in Mon. Ured. I. p. 42 (1904) überein, dass an seiner Identität kaum gezweifelt werden kann. Von *P. centaureae* unterscheidet er sich durch das mit dickerem Epispor versehene Sporen, die wesentlich kleiner sind als die von *P. persica* Wettst.

Aecidium eremostachydis Petr. n. spec.

Aecidia hypophylla, sine maculis, plerumque fere totam folii superficiem obtegentia, dense gregaria, interdum congesta et plus minusve confluentia, in epiphylo interdum irregulariter et laxissime dispersa, subepidermalia, primum hemisphaerico-clausa, postea irregulariter disruptentia et cupulata, pallide aurantiaca, 300—500 μ diam.; cellulis peridii facile secedentibus, ambitu oblongis, ellipticis vel ovatis, sed semper angulosis et tunc plus minusve irregularibus, 18—32/15—25 μ , minutissime et densissime verruculosus hyalinis; aecidiosporae, globosae, late ovoideae vel ellipsoideae, plerumque angulosae et plus minusve irregulares, plasmate minute granuloso, pallide flavo-brunneo farctae, episporio hyalino, ca. 2 μ crasso, indistincte minutissime et lenissime verruculoso, 16—26/15—20 μ .

Auf lebenden Blättern von *Erenostachys Lindbergii* auf steinigem Abhängen bei Orozgan, 2000—2200 m, 24. V. 1967.

Auf *Erenostachys* scheint bisher noch keine Uredinee bekannt geworden zu sein. Der vorliegende Pilz stimmt sowohl habituell als auch in bezug auf Form, Beschaffenheit und Grösse der Sporen weitgehend mit den Äzidien von *Puccinia Haristi* Lagh. überein, wird aber mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Nährpflanze vorläufig als davon verschieden zu erachten sein.

Morphologie und Biologie von *Pseudophacidium*- Arten (Ascomycetes).

Von Margarita C. Egger

Mit 17 Textabbildungen

(Aus dem Institut für spezielle Botanik der Eidgenössischen Technischen
Hochschule in Zürich)

A. Einleitung

Die Gattung *Pseudophacidium* Karst. umfasst einige wenige, zu den *Phacidiales* innerhalb der inoperculaten Discomyceten gehörende Pilze. Die Typus-Art *Pseudophacidium ledi* (Alb. et Schw. ex Fr.) Karst. kann je nach der Beschaffenheit der Gewebe ihrer Wirte sehr veränderliche Merkmale aufweisen. Diese Variabilität der Morphologie veranlasste v. Arx und Müller (1954), alle bis damals beschriebenen *Pseudophacidium*-Arten bei *P. ledi* unterzubringen. Als jedoch Müller (1963) zwei neue Arten beschrieb, die sich in verschiedenen Merkmalen von *P. ledi* unterscheiden, entstanden gewisse Zweifel an der Berechtigung dieser Vereinigung. Damit ergaben sich gleich zwei Probleme: 1. Unterscheiden sich die neuen Arten tatsächlich in jeder Hinsicht von den schon beschriebenen? — 2. Sind nicht vielleicht doch Unterschiede zwischen den einzelnen, gewöhnlich Ericaceen bewohnenden Formen von *Pseudophacidium ledi* festzustellen?

Mit Hilfe der Untersuchung ihrer Morphologie und der erwiesenermassen dazugehörenden Nebenfruchtformen sowie der Prüfung der physiologischen Eigenschaften sollen nun diese Fragen in der vorliegenden Arbeit mit dem uns zur Verfügung stehenden Material einer Abklärung entgegen gebracht werden. Ausserdem schien es notwendig, den Mechanismus der Konidienbildung zu klären, weil sich auch darüber die verschiedenen Autoren nicht einig waren.

Hier möchte ich noch Herrn Prof. Dr. H. Kern und allen Mitarbeitern des Institutes für spezielle Botanik der ETH in Zürich, insbesondere Herrn Dr. E. Müller, meinen aufrichtigen Dank aussprechen für die stets gewährte Unterstützung und die vielfältigen Anregungen während der Durchführung dieser Arbeit.

B. Geschichtlicher Überblick

Die Gattung *Pseudophacidium* wurde von Karsten (1885) mit der Typusart *Pseudophacidium ledi* (Alb. et Schw. ex Fr.) Karst. auf Grund von Unterschieden gegenüber der Gattung *Phacidium* Fr. aufgestellt. Seither erfuhren die Gattung und ihre Arten mehrmalige Um-

benennungen und eine andere Bewertung ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen. Die Typusart der Gattung wurde von Albertini und Schweinitz (1805) als *Xyloma ledi* beschrieben; Wirt war *Ledum palustre* L. Eine ausführliche Umschreibung der Art gab Schmidt (Kunze und Schmidt 1817) in seiner monographischen Bearbeitung der Gattung *Phacidium* Fries. Spätere Autoren nahmen eine Spezialisierung auf bestimmte Wirte an oder überschätzten die Unterschiede der äusseren Formen. So kamen z. B. Fries (1822), Fuckel (1875) und Saccardo (1889) dazu, die auf *Vaccinium uliginosum* L., oder Rehm (1882, 1896) die auf *Rhododendron ferrugineum* L. und *Betula alba* L. wachsenden Formen als eigene Arten unter den Namen *Hysterium degenerans*, *Dothiora vaccinii*, *Cenangium vaccinii*, *Propolis rhododendri* und *Pseudophacidium betulae* zu beschreiben. Karsten (1871) vereinigte die auf *Vaccinium uliginosum* L. und auf *Calluna vulgaris* L. gefundenen Arten und stellte sie zunächst zur Gattung *Phacidium*, später (1885) zu *Pseudophacidium*.

V. Höhnel (1917a) änderte willkürlich Karsten's (1885) Diagnose und stellte gleichzeitig die Gattungen *Myxophacidium* mit der Typusart *Myxophacidium degenerans* (Karst.) v. Höhn. und *Myxophacidiella* mit der Typusart *Myxophacidiella microsperma* (Fuck.) v. Höhn. [Nebenfrucht *Myxofusicoccum melanotrichum* (Cast.) v. Höhn. = *Discella microsperma* B. et Br.] auf. Diese sollten sich nur durch die Ausbildung, resp. das Fehlen von Paraphysen unterscheiden. Unter anderen ordnete er noch die Arten *Myxophacidium rhododendri* (Rehm) v. Höhn., *Myxophacidiella callunae* (Karst.) v. Höhn. und *Myxophacidiella betulae* (Rehm) v. Höhn. (Nebenfrucht *Myxofusicoccum betulae* Jaap) diesen Gattungen zu. Nach Untersuchung zweier verschiedener *Myxophacidium*-Arten, von denen eine Gattungstypus war, erklärte Petrak (1931) die Gattungen *Myxophacidium* und *Myxophacidiella* als identisch. Nannfeldt (1932) vereinigte nach eingehender Überprüfung der Arbeiten v. Höhnel's (1917a, 1917b) die Gattung *Pseudophacidium* mit *Hypoderma* D. C. Nach genauer Untersuchung von Rabenhorst's Herb. mycol. Nr. 520 (1857) (sub *Phacidium ledi* Schm. et Kze.) gab Terrier (1942) eine neue sich mit Karsten's Diagnose deckende Beschreibung. Er konnte damit *Pseudophacidium* eindeutig von *Hypoderma* trennen. V. Arx und Müller (1954) erkannten ebenfalls, dass v. Höhnel (1917a) einem Irrtum zum Opfer gefallen war und somit die Gattung *Pseudophacidium* im Sinne von Karsten (1885) erhalten bleiben muss. Dementsprechend vereinigten sie auch die von v. Höhnel (1917a) aufgestellten Gattungen *Myxophacidium* und *Myxophacidiella* mit *Pseudophacidium ledi* (Alb. et Schw.) Karst. und betrachteten diese als einzige gültige Art der Gattung. Gremmen (1958, 1960) registrierte auf *Picea excelsa* Link ein *Pseudophacidium* mit etwas grösseren Asci, welches später von Müller (1963) als neue Art *Pseudophacidium piceae* erkannt wurde. Gleichzeitig stellte Müller

auch die auf *Larix decidua* Mill. wachsende Art *Pseudophacidium gaeumannii* auf, womit drei sichere *Pseudophacidium*-Arten anerkannt waren. Ausserdem sind noch einige andere Arten beschrieben, deren Artwert noch unsicher ist.

Obschon der Zusammenhang zwischen *Pseudophacidium*-Arten und bestimmten Nebenfruchtformen lange Zeit nicht durch Kulturversuche bewiesen war, betrachteten z. B. v. Höhnel (1917a) und Petrak (1921a, 1921b, 1925, 1931) stets *Myxofusicoccum* als Konidienformen ihrer beschriebenen *Pseudophacidium*-, *Myxophacidium*- und *Myxophacidiella*-Arten. Die von Gremmen (1960), Müller (1963) und die in dieser Arbeit beschriebenen Kulturversuche bestätigten den Zusammenhang. Offen steht noch die Systematik dieser Konidienformen.

Die Gattung *Myxofusicoccum* geht auf D i e d i c k e (1912) zurück. Er stellte eine Anzahl Formen in die Gattung und bestimmte ausdrücklich *Myxofusicoccum salicis* als Typus [und nicht wie Clements und Shear (1931) angeben *M. obtusulum* (B. et Br.) Died.]. Petrak (1921a, 1921b) ging ausführlich auf die Gattung ein und gab ihr eine gute Beschreibung. Er machte auch auf die Problematik der zahlreichen beschriebenen Arten aufmerksam, die er zur Hauptsache nur als Substratformen auffasste. Wie schwierig der Überblick ohne beweisende Kulturversuche war, dokumentierte die Auffassung Nannfeldt's (1932), der den Zusammenhang zwischen *Pseudophacidium* und *Myxofusicoccum* immer bestritt.

Nun hat Müller (1963) in einem Falle auch eine *Ceuthospora* als Nebenfruchtform gefunden. Die Typusart dieser Gattung, *Ceuthospora phacidioides* Grev., ist Nebenfruchtform von *Phacidium multivalve* (D. C.) Schm. (Terrier 1942), woraus auch im Bereich der Konidienformen die nahe Verwandtschaft von *Pseudophacidium* mit *Phacidium* hervorgeht. *Ceuthospora* Fr. ist seit ihrer Beschreibung kaum ernsthaft diskutiert worden, doch sind im Laufe der Zeit viele gattungsfremde Formen dazugestellt worden (vgl. v. Höhnel 1925).

C. Die Gattung *Pseudophacidium*, ihre systematische Stellung, Abgrenzung und ihre Verwandten.

Die Gattung *Pseudophacidium* umfasst rindenbewohnende Pilze, die sich durch ihre mehr oder weniger früh aus dem Periderm hervorbrechenden, meist rundlichen Ascomata auszeichnen. Die anfänglich noch geschlossenen Fruchtkörper sind von den durchbrochenen Peridermlappen umgeben. *Pseudophacidium* lässt sich so leicht von der nahe verwandten Gattung *Phacidium* unterscheiden, bei deren Arten die ebenfalls dunkle, obere Stromaschicht stets mit dem deckenden Wirtsgewebe verwachsen bleibt. Das Hypostroma, dessen Basalschicht aus einem dunkelbraunen, gewöhnlich nur mit einzelnen Hyphen in das Holzgewebe eindringenden Plektenchym besteht, ist verschieden stark entwickelt,

bei stärkerer Entwicklung oft zerrissen, oft auch reduziert, wobei die Fruchtkörper ein krustenförmiges Aussehen haben. Das Hypostroma besteht im allgemeinen aus einem im Innern hellbraunen Prosenchym, welches aus faserigen oder prismatischen, mehr oder weniger senkrecht nebeneinander stehenden Zellen gebildet ist. Das unmittelbar unter dem Hypothecium liegende und von diesem oft kaum unterscheidbare Gewebe ist aus hyalinen bis subhyalinen, dickwandigen, gelatinösen, prismatischen oder polyedrischen Zellen aufgebaut. Der hervorbrechende, nicht am Substrat anhaftende Teil des Ascomas ist von der dunklen Aussenkruste berandet. Die über dem Hymenium liegende, in jungem Zustande mit diesem lose zusammenhängende, im Zentrum leicht verdickte Deckschicht besteht neben der erwähnten gegen aussen dunklen Kruste innen aus einem hellbraunem Gewebe, dessen Zellen mehr oder weniger palisadenartig nebeneinander angeordnet sind. Das flache Hymenium steht auf einem undeutlich zelligen Hypothecium und setzt sich aus den zahlreichen, parallel und oft verschieden hoch stehenden Asci und den vereinzelt, ziemlich kurzen, hyalinen, fädigen, meist verschleimenden Paraphysen zusammen. Die hyalinen Asci besitzen eine verhältnismässig dicke, zarte Wand und enthalten acht einzellige, ellipsoidische, gerade oder leicht gebogene hyaline Ascosporen.

Ähnlich wie v. Arx und Müller (1954) für *Pseudophacidium ledi* angegeben haben, sind auch die andern bekannten *Pseudophacidium*-Arten vor allem in der Morphologie des Stromas ziemlich veränderlich. Dies verkannte v. Höhnel (1917b); in seinem „System der *Phacidiales*“ mass er der Lage der Fruchtkörper im Wirtssubstrat ein viel zu grosses Gewicht bei, und wie in anderen Gruppen (v. Höhnel 1918) hat dieses von ihm vertretene Einteilungsprinzip leider später oft zu grosser taxonomischer Konfusion geführt.

Dass die systematischen Beziehungen innerhalb der Familie nie ganz klar waren, geht schon aus dem geschichtlichen Überblick hervor. V. Höhnel (1906, 1917a), Petrak (1922, 1931), Nannfeldt (1932) und Terrier (1942) haben verschiedentlich versucht, die systematische Stellung der Gattung *Pseudophacidium* (bzw. *Myxophacidium* und *Myxophacidiella*) zu klären. Gewöhnlich wurden sie als Übergangsform zwischen den bitunicaten *Dothiorales* und den echten Discomyceten, speziell den Phacidiaceen, betrachtet. Die Familie der *Phacidiaceae* wurde wegen der Ähnlichkeit im Bau des Hymeniums und der Nebenfruchtformen (!) mit gewissen *Dermateaceae* von Nannfeldt (1932) in die Reihe der *Helotiales* eingereiht. Dass sie aber auf Grund ihres im Stroma entstehenden Hymeniums nicht dazu gehören können, ist eindeutig (vgl. Lagerberg 1949, v. Arx und Müller 1954, Luttrell 1955). Darum muss auch die Reihe der *Phacidiales* aufrecht erhalten bleiben. Die von Korf (1962) begründete Familie der *Hemiphacidiaceae* hingegen, deren Arten im reifen Zustande äusserlich ebenfalls ähnlich aussehen wie phacidiale Pilze, gehören zu den *Helotiales*.

1. Allgemeines.

Wir haben schon wiederholt darauf hingewiesen, dass die einzelnen, im folgenden zu besprechenden *Pseudophacidium*-Arten sich durch die extreme Variabilität in der Morphologie ihrer Hauptfruchtformen auszeichnen. Aus diesem Grunde sind sie nicht immer leicht zu unterscheiden, und zur Trennung der Arten müssen zusätzliche Wirte berücksichtigt werden:

- 1 Hypostroma meist stark ausgeprägt, oft als dicker Stielteil der Fruktifikationen ausgebildet; Koniferen besiedelnde Pilze 2
- 1* Hypostroma relativ schwach ausgebildet oder scheinbar fehlend 3
- 2 Fruktifikationen deutlich apothecienartig; Asci 80—130 μ lang, Ascosporen 9—14 \times 3—6 μ gross; auf *Picea excelsa* Link *P. piceae*
- 2* Fruktifikationen als sitzende Stromata ausgebildet; Asci 65—80 μ lang, Ascosporen 9—12 \times 3—4 μ gross; auf *Larix decidua* Mill. *P. gaeumannii*
- 3 Innere Zellen der Deckschicht als faserige Anhängsel in die Hymeniumhöhle hineinragend; Hypostroma häufig zer-rissen; Asci 65—110 μ lang, lang gestielt, Ascosporen 7—12 \times 3—4 μ gross; oft auf Ericaceen *P. ledi*
- 3* Innere Zellen der Deckschicht dicht gedrängt, kugelig oder birnenförmig; Asci 100—180 μ lang, Ascosporen 12—20 \times 6—9 μ gross, einreihig schräg im Ascus angeordnet . . . *P. necans*

2. ***Pseudophacidium ledi*** (Alb. et Schw. ex Fr.) Karsten
Karsten-Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 2 (6), 157 (1885)

Synonyme:

- Xyloma ledi* Albertini et Schweinitz — Consp. fung. p. 60 (1805).
Phacidium ledi (Alb. et Schw.) Kze. und Schm. — Mykol. Hefte 1, 31 (1817).
Phacidium ledi (Alb. et Schw.) Fries — Syst. Mycol. 2, 574 (1822).
Hysterium degenerans Fr. — Syst. Mycol. 2, 585 (1822).
Phacidium degenerans (Fr.) Karst. — Mycol. Fenn. 1, 252 (1871).
Phacidium callunae Karst. — Mycol. Fenn. 1, 253 (1871).
Dothiora vaccinii Fuekel — Symb. Mycol. Nachtr. 3, 29 (1875).
Propolis rhododendri Rehm — Hedwigia 21, 116 (1882).
Pseudophacidium degenerans Karst. — Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 2 (6), 157 (1885).
Pseudophacidium callunae Karst. — Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 2 (6), 157 (1885).
Cenangium vaccinii (Fuck.) Sacc. — Syll. Fung. 8, 558 (1889).
Pseudophacidium rhododendri Rehm — Rabenh. Krypt.flora 1, Abt. 3, 95 (1896).

- Pseudophaacidium betulae* Rehm — Rabenh. Krypt.flora 1, Abt. 3 (1896).
Physalospora dissospora Feltg. — Rec. Mém. Trav. Soc. Bot. Luxemb. 15, Nachtr. 2, 180 (1901).
Diplochora dissospora (Feltg.) v. Höhn. — Sitz.ber. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. 1, 115, 1201 (1906).
Myzophaacidium degenerans (Karst.) v. Höhn. — Sitz.ber. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. 1, 126, 301 (1917).
Myzophaacidium rhododendri (Rehm) v. Höhn. — Sitz.ber. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. 1, 126, 301 (1917).
Myzophaacidella betulae (Rehm) v. Höhn. — Sitz.ber. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. 1, 126, 301 (1917).

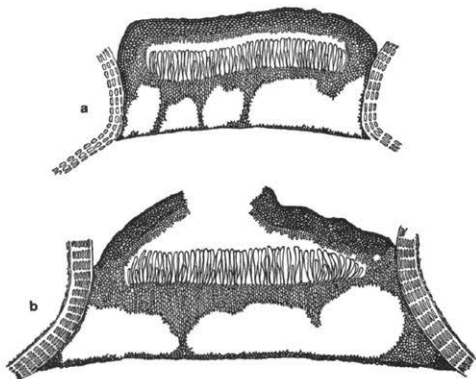


Abb. 1. Schnitte durch zwei Fruchtkörper von *Pseudophaacidium ledi*, gewachsen auf a) *Vaccinium Myrtillus* L. und b) *Rhododendron ferrugineum* L. Vergr. 100×.

Myzophaacidella callunae (Karst.) v. Höhn. — Sitz.ber. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. 1, 126, 301 (1917).

Myzophaacidium callunae (Karst.) Petr. — Krypt. Forsch. Bayr. Bot. Ges. 2, 180 (1931).

Nebenfruchtform: *Myxofusicoccum* Died. — Ann. Mycol. 10, 68 (1912).
 Beschrieben als: *Fusicoccum ericeti* Sacc. — Ann. Mycol. 12, 292 (1914). —
Myxofusicoccum ericeti (Sacc.) Petr. — Hedwigia 62, 303 (1921).

Matrix: Trockene Zweige (ausnahmsweise Blätter) von *Ledum palustre* L., *Vaccinium Myrtillus* L., *Calluna vulgaris* L., *Rhododendron ferrugineum* L., *Rhododendron albiflorum* Hook., *Juniperus communis* L., *Betula alba* L.

Untersuchtes Material: Auf *Ledum palustre* L.: Deutschland: Driesen, April 1857, leg. L a s c h (sub *Phacidium ledi* Schm. et Kze., R a b e n h o r s t Herb. myc. Nr. 520). — Lettland: Kr. Riga, Adazi, April 1942, leg. J.

Smarods (F. Petrak, Myc. gen. Nr. 1933). — Auf *Vaccinium uliginosum* L.: Schweiz: Kt. Graubünden, bei Chur, Fürstenalp, ca. 1900 m, 14. 6. 1905, leg. A. Volkart (sub *Pseudophacidium degenerans* Karst.). — Kt. Graubünden, bei Davos, Dischmatal, Jatzmäder, 30. 5. 1964, leg. E. Müller. — Kt. Graubünden, bei Splügen, Tambo Alp, 17. 7. 1965, leg. M. Egger (= ETH-Kultur M 7056). — Auf *Vaccinium Myrtilus* L.: Tschechoslowakei: Mähr.-Weisskirchen, Bartelsdorf, Juli 1923, leg. F. Petrak [sub *Myxophacidium degenerans* (Karst.) Petr.]. — Schweiz: Kt. Graubünden, bei Davos, Dischmatal, Stillberg, 27. 6. 1964, leg. E. Müller (= ETH-Kultur M 4768). — Kt. Wallis, bei Brig, Aletschwald, Moränenweg, 3. 8. 1964, leg. E. Müller. — Auf *Calluna vulgaris* L.: Deutschland: Sachsen, Königstein an der Elbe, März 1890, leg. W. Krieger (sub *Pseudophacidium callunae* Karst.). Tschechoslowakei: Mähr.-Weisskirchen, Surčov, März 1914, leg. F. Petrak [sub *Myxophacidium callunae* (Karst.) Petr.]. — Schweiz: Kt. Schwyz, Hochmoor bei Altmatt, 29. 9. 1966, leg. M. Egger. — Auf *Rhododendron ferrugineum* L.: Schweiz: Kt. Tessin, Tremola ob Airolo, Juli 1882, leg. G. Winter (sub *Propolis rhododendri* Rehm, Rabenh.-Rehm

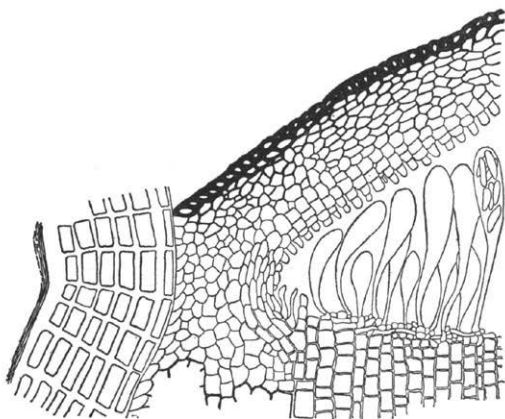


Abb. 2. Ausschnitt aus einem Fruchtkörper von *Pseudophacidium ledi*, gewachsen auf *Rhododendron ferrugineum* L. Vergr. 500 \times .

Fungi Europ. Nr. 2736). — Kt. Graubünden, Puschlav, Sassalbo, 21. 7. 1945, leg. L. Ettlinger [sub *Myxophacidium rhododendri* (Rehm) v. Höhn.]. — Kt. Graubünden, Münstertal, Plaun Radond, unterhalb Chavalatch, ca. 2200 m, 17. 7. 1963, leg. M. Egger (= ETH-Kultur M 7052). — Kt. Graubünden, Albula Pass, Weissenstein, 18. 7. 1963, leg. E. Müller (= ETH-Kultur M 7050). — Kt. Graubünden, bei Davos, Dischmatal, Stillberg, 27. 5. 1964, leg. E. Müller (= ETH-Kultur M 4765). — Kt. Graubünden, bei Davos, Dischmatal, Stillberg, 27. 5. 1964, leg. E. Müller (= ETH-Kultur M 4766).

— Kt. Graubünden, bei Davos, Dischmatal, Stillberg, 30. 5. 1964, leg. E. Horak [= ETH-Kultur M 4769 und M 4770 (aus Konidien)]. — Kt. Graubünden, Arosa, Alpenblick, 9. 8. 1964, leg. E. Rahm. — Kt. Graubünden, Nationalpark, Sesvenna Tal, Alp Marangun, 26. 6. 1964, leg. M. Egger. — Kt. Graubünden, bei Splügen, Tambo Alp, 15. 7. 1965, leg. M. Egger. — Kt. Wallis, Gondo, Mte. Carnera 4. 7. 1946, leg. Ch. A. Terrier. — Kt. Wallis, bei Brig Aletschwald Moränenweg, 11. 6. 1963 leg. E. Müller (= ETH-Kultur M 7053,). — Kt. Wallis, Turtmanntal, gegen Augstbordpass, ca. 2300 m, 10. 8. 1966, leg. S. Naef-Roth. — Frankreich:

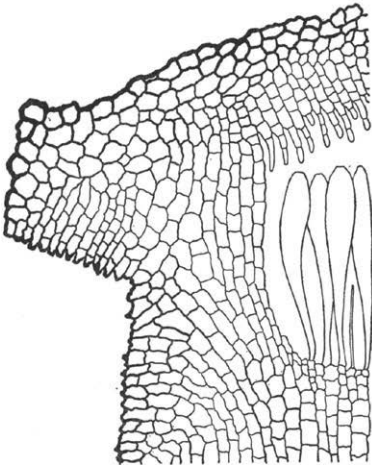


Abb. 3. Ausschnitt aus einem Ascoma (Deckschicht und Hymeniumrand) von *Pseudophacidium ledi*, gewachsen auf *Juniperus communis* L. Vergr. 500 \times .

Alpes Maritimes, Tende, Mercantour, Val Fontanalba, am Lac Verde, 28. 6. 1961, leg. E. Müller. — Savoyen, Col des Montets, oberhalb Chamonix, 26. 6. 1966, leg. M. Egger. — Savoyen, Col du Petit Mt. Cenis, 29. 6. 1966, leg. E. Müller. — Italien: Bergamasker Alpen, Roncobello, am Lago Fregaborgia, 23. 6. 1964, leg. M. Egger. — Bergamasker Alpen, Roncobello, Bte. di Mezzeno, 25. 6. 1964, leg. M. Egger. — Bergamasker Alpen, Roncobello, Passo Mezzeno, 27. 6. 1964, leg. M. Egger. — Cogne, Alpe Ecloseur, 29. 6. 1965, leg. M. Egger. — Auf *Rhododendron albiflorum* Hook.: U.S.A.: Mt. Revelstoke, B. C., ca. 2100 m, 18. 7. 1963, leg. R. A. Shoemaker. — Auf *Juniperus communis* L.: Schweiz: Kt. Graubünden, bei Davos, Dischmatal, Stillberg, Juni 1965, leg. G. Bazzigher (= ETH-Kultur M 7057). — Auf *Betula alba* L.: Deutschland, Sachsen, Königstein an der Elbe, April

1886, 1888, März 1890, leg. W. Krieger (sub *Pseudophaacidium betulae* Rehm).

Nur Nebenfruchtform: auf Blättern von *Rhododendron ferrugineum* L.: Schweiz: Kt. Wallis, Chandolin, 12. 6. 1905, leg. H. C. Schellenberg (sub *Fusicoccum* sp.). — Italien: Parc Gran Paradiso, Valnontey, Pian di Resella, 3. 7. 1965, leg. M. Egger. — Auf Zweigen von *Vaccinium uliginosum* L.: Schweiz: Kt. Glarus, Braunwald, Kneugrat, 27. 7. 1964, leg. M. Egger. — Kt. Graubünden, Splügen, am Lei da Vons, 14. 7. 1964, leg. M. Egger. — Auf Zweigen von *Calluna vulgaris* L.: Tschechoslowakei: Mähr.-Weisskirchen, 1913, leg. F. Petrak [sub *Myzofusicoccum ericeti* (Sacc.) Petr.]. — Auf Zweigen von *Betula alba* L.: Polen: Stanislaw in Galizien, Febr. 1916, leg. F. Petrak (sub *Myzofusicoccum betulae* Jaap).

Die Ascomata entwickeln sich einzeln unter der Rinde und reissen diese mehrlappig auf. Alt fallen sie leicht heraus und hinterlassen im Holz eine dunkle Vertiefung. Die noch geschlossenen Fruchtkörper sind dunkel-graubraun bis fast schwarz, flachgedrückt oder polsterförmig vorgewölbt, gewöhnlich unregelmässig rundlich, 500—1200 μ im Durchmesser und 250—300 μ hoch, oder seltener länglich, bis 1000 μ lang und 500 μ breit. Die länglichen Ascomata sind häufig in Längsrillen unter dem Periderm angeordnet. Bei vollständiger Reife und Feuchtigkeit öffnet sich die Deckschicht mehrlappig durch den Druck der reifen Asci, die in hellgrauer Schicht erscheinen. In trockenem Zustand ist das Hymenium gelbgrau (sandfarben).

Die unteren und seitlichen Randpartien des Hypostromas sind fest mit dem Substrat verwachsen, aber nur wenige Hyphen dringen etwas tiefer in das Holzgewebe ein. Seine Mächtigkeit ist sehr variabel, es kann bis 300 μ hoch oder gerade nur angedeutet sein. Sehr oft, vor allem bei den Ericaceen bewohnenden Formen, ist es zerrissen und die Struktur des Gewebes nicht mehr deutlich erkennbar; die Zellen um die Höhlungen sind deformiert (Abb. 1). Die untersten Zellschichten sind immer intakt und bestehen aus einem braunen Pseudoparenchym von dick- und dunkelwandigen, 5—8 μ grossen Zellen. Darüber geht es allmählich in ein helleres prosenchymatisches Gewebe über. Die unten und seitlich gegen die Aussenkruste dunkelwandigen, im Innern hellwandigen, mehr oder weniger prismatischen, 6—12 \times 6—8 μ grossen Zellen stehen in deutlich senkrechten Reihen nebeneinander.

Das Hypothecium besteht aus kurzen, senkrechten, prismatischen, undeutlich sichtbaren und schwer anfärbbaren Zellen mit fast hyalinen, verhältnismässig dicken, gelatinösen Wänden. Im Schnitt gesehen, divergieren die von der dunkeln Aussenkruste berandeten Hyphen des Hypotheciums fächerförmig auseinander und gehen seitlich in die Deckschicht über. Diese ist 25—50 μ dick, gewöhnlich am Rande etwas dünner und im Zentrum leicht verdickt, mehr oder weniger flach, manchmal konvex, seitlich abgerundet oder springt auch dachartig vor (Abb. 3). Die äussersten sieben bis zehn Schichten bestehen aus dunkelwandigen 4—8 μ grossen, unregelmässig polyedrisch-prismatischen, manchmal gegen

aussen leicht flachgedrückten und dann radial ausgerichteten Zellen. Die darunter liegenden inhaltslosen, dunkel- und dünnwandigen Zellen sind polyedrisch und etwas flachgedrückt. Nach unten schliesst eine in jungem Zustande mit dem Hymenium zusammenhängende Schicht an. Diese besteht aus leicht färbbaren, plasmareichen, prismatischen, 4,5—7,5 μ grossen Zellen, die palisadenartig nebeneinander und senkrecht zur Fruchtschicht angeordnet sind. Die innersten Zellen, deren Wände leicht verschleimen, sind anhängselartig verlängert und ragen einzeln in die Hymeniumhöhle hinein.

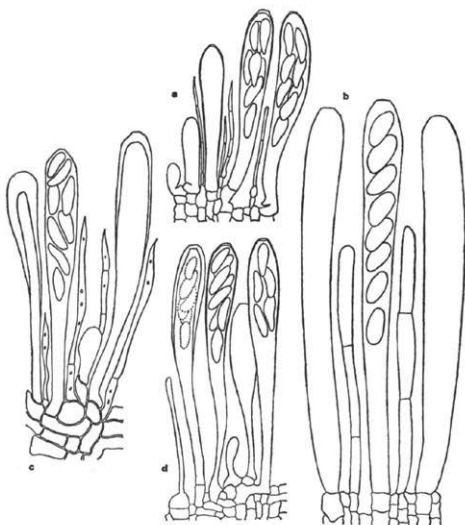


Abb. 4. Asci mit Ascosporen und Paraphysen von a) *Pseudophaacidium gaeumannii*, b) *P. necans*, c) *P. pictae*, und d) *P. ledi*. Vergr. 660 \times .

Das Hymenium ist flach und bis 130 μ dick. Aus den undeutlich sichtbaren hyphigen Zellen des Hypotheciums entstehen die dicht gedrängten, geraden, am Rande leicht gebogenen Asci. Diese reifen gewöhnlich ziemlich unregelmässig und sind dementsprechend auch sehr unterschiedlich, 65—110 μ lang, bis 40 μ lang gestielt, keulenförmig, im oberen Teil 8—12 μ , im Stiel 4—7 μ breit, oben flach abgerundet. Sie

besitzen eine 0,6—0,8 μ dicke, hyaline, sehr zarte Wand. In Asci mit noch nicht vollentwickelten Sporen verjüngt sich das mit Baumwollblau leicht färbbare Plasma gegen die Spitze hin und endet häufig kragenförmig. Jodlösungen ergeben keinerlei Blaufärbung. Jeder Ascus enthält acht einzellige, hyaline, $7,5-12 \times 3-4 \mu$ grosse Ascosporen, die ellipsoidisch, eiförmig, gerade oder leicht gekrümmt, fast nierenförmig und häufig an beiden Enden nicht gleich abgerundet sein können. Die sich selten entwickelnden Paraphysen verschleimen meist bei der Reifung der Asci; sie sind kürzer oder höchstens so lang wie diese, $30-65 \times 1-2 \mu$ gross, unseptiert, an der Spitze abgerundet und entstehen an einer dicken, rundlichen Basalzelle.

Auf *Juniperus communis* L. wurde ein *Pseudophacidium* gefunden, welches im Bau der Ascomata einige kleinere Unterschiede gegenüber den andern, Ericaceen bewohnenden Formen aufweist. Die Fruchtkörper brechen im allgemeinen stärker aus der Rinde hervor, das Basalstroma ist weniger zerrissen und häufig lagern sich ihm seitlich kleine Konidienstromata an, die Deckschicht ist in der Mitte stärker verdickt und springt seitlich mehr vor (Abb. 3). Eine genaue Untersuchung des spärlichen Materials ergab jedoch eine gute Übereinstimmung in den wichtigsten Art-Merkmalen, mit typischen Formen von *Pseudophacidium ledi*, sodass kein Grund besteht, eine neue Art aufzustellen. Die Asci gleichen sich vollkommen in Form und Grösse, und vor allem waren in den aus Ascosporen hervorgegangenen Reinkulturen weder morphologische noch physiologische Unterschiede festzustellen. Die oben angegebenen Unterschiede sind somit vermutlich nur durch den Bau des Wirtsgewebes bedingt.

Pseudophacidium ledi besiedelt vorzugsweise Ericaceen, und in den Alpen tritt es besonders häufig auf *Rhododendron ferrugineum* L. auf. Im Gegensatz dazu findet man es kaum auf *Rhododendron hirsutum* L.; es ist nur ein einziger sicherer Fund bekannt (R e h m 1912). (Abbildungen 1, 2, 3 und 4).

Die den Ascomata sehr ähnlichen Nebenfruchtformen von *Pseudophacidium ledi* wachsen auf Ästchen oder seltener auf Blättern. Sie sind rundlich, 500—800 μ breit, auf den Blättern ziemlich flach und nur 100—250 μ , auf den Zweigen bis 500 μ hoch, dunkelgrau-braun bis fast schwarz, runzelig-körnig und reissen reif unregelmässig auf. In Reinkultur variieren sie stark in Form, Grösse und Farbe und entwickeln sich oberflächlich auf dem Substrat, seltener eingesenkt, einzeln oder zu wenigen zusammengewachsen. Sie sind dunkelgrau bis fast schwarz, kugelig, eiförmig, zylindrisch, birnenförmig, flaschenförmig, mehr oder weniger lang geschnäbelt, dann mit einer deutlichen Mündung versehen, aus der die Konidien in schleimigen, weisslichen bis gelblichen Tropfen oder Ranken austreten. Oft sind sie von einem lockeren Geflecht aus hell- bis dunkelgrauem Luftmycel umgeben. Das den ganzen Frucht-

körper umrandende, nur in Natur sklerotiale Peridium besteht aus unregelmässig grossen, rundlichen oder polyedrischen Zellen mit dicken, dunkelbraunen Wänden. Auf Holz wachsende Pyknidien können ein Basalstroma besitzen, welches aus einem dunkelbraunen, häufig Substratzellen einschliessenden Prosenchym gebildet ist. Das innere Stroma besteht in jungen Fruchtkörpern aus einem kompakten pseudoparenchymatischen Gewebe, welches aus hyalinen, 5—15 μ grossen Zellen mit bis 0,8 μ dicken, gelatinösen Wänden aufgebaut ist. Vollentwickelte, reife Pyknidien hingegen sind von unregelmässig grossen, untereinander verbundenen Hohlräumen durchzogen. Diese werden durch hyphige Stränge

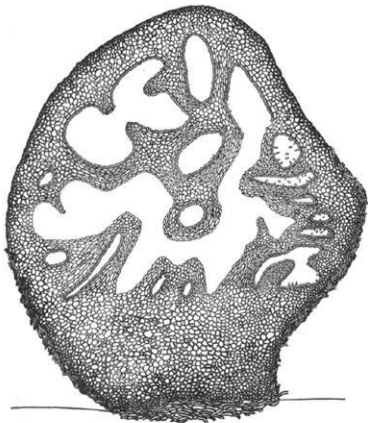


Abb. 5. Schnitt (senkrecht zum Substrat) durch ein Pyknidium aus Reinkultur von *Pseudophacidium ledi*. Vergr. 100 \times .

getrennt, die aus mehr oder weniger prismatischen, ca. 5 \times 15 μ grossen, hyalinen Zellen bestehen. In Reinkultur verlaufen diese Stränge in allen Richtungen, in Natur sind sie meistens senkrecht zum Wirtssubstrat nur mit dem Basalstroma und mit dem deckenden Peridium verbunden. In den Hohlräumen entstehen die sehr zahlreichen Konidien an kurzen Konidiophoren (Entwicklung s. S. 311). Die Konidien sind einzellig (sehr selten zweizellig), hyalin, ellipsoidisch bis zylindrisch, gerade, seltener einseitig gebogen, beidseitig meist gleich abgerundet, 4,5—10,5 \times 1,5—4,5 μ gross und mit granuliertem Plasma gefüllt (Abbildungen 5, 6 und 7).

3. *Pseudophacidium piceae* E. Müller

Phytopath. Zeitschr. 48, 212 (1963)

Nebenfruchtform: *Myxofusicoccum* Died. — Ann. Mycol. 10, 68 (1912).

Matrix: Trockene Zweige von *Picea excelsa* Link.

Untersuchtes Material: Schweiz: Kt. Wallis, bei Brig, unterer Aletschwald, 11. 9. 1962, leg. E. Müller (Typus) (= ETH-Kultur M 4667). — Kt. Graubünden, Bergün, Val Tuors, 5. 7. 1957, leg. H. Butin (sub *Pseudophacidium ledi*). — Kt. Graubünden, Arosa, 2. 6. 1963, leg. E. Rahm (= ETH-Kultur M 7055). — Kt. Graubünden, Val Pisch, über Münstair, ca. 2000 m, 17. 7. 1963, leg. M. Egger (= ETH-Kultur M 7051). — Kt. Graubünden, bei Davos, Dischmatal, Stillberg, 27. 5. 1964, leg. E. Müller (= ETH-Kultur M 4767). — Kt. Graubünden, Nationalpark, Eingang des Val Mingér (Hirschlagerstelle), 22. 9. 1964, leg. M. Egger (= ETH-Kultur M 7054). — Kt. Bern, Grindelwald, Grosse Scheidegg, 30. 8. 1965, leg. M. Egger.

Nur Nebenfruchtform: Schweiz: Kt. St. Gallen, Amden, Alp Oberkäsern, 9. 6. 1964, leg. M. Egger. — Kt. Wallis, Aletschwald, bei Brig, alter Belalpweg, 13. 6. 1965, leg. E. Müller. — Italien: Bergamasker Alpen, Roncobello, Passo Mezzeno, 26. 6. 1964, leg. M. Egger.

Die Fruchtkörper entstehen meist massenweise, seltener vereinzelt auf zwei- bis dreijährigen Zweigen. Ihre Grösse und Form ist variabel, sie können rundlich, keulig oder auch kelchförmig sein. Die dunkelgrauen

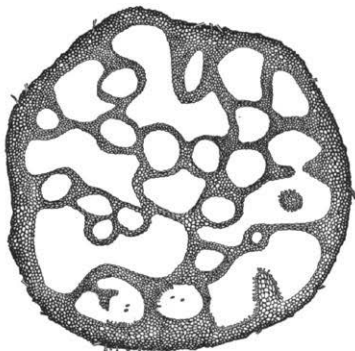


Abb. 6. Schnitt (parallel zum Substrat) durch ein Pyrenidium aus Reinkultur von *Pseudophacidium ledi*. Vergr. 100 \times .

bis fast schwarzen Ascomata brechen einzeln oder in Büscheln von drei bis sechs aus dem Periderm hervor. Sie sind 500—1500 μ hoch, im stielartigen Basalteil 200—500 μ , im Bereich des Hymeniums 500—1300 μ

breit. In trockenem Zustand sind ihre oberen Ränder häufig nach innen gebogen und sie erscheinen länglich. Bei genügender Feuchtigkeit reißt die Deckschicht reifer Ascomata zwei- bis mehrlappig auf und legt die graubraune, von einer dünnen Schleimschicht bedeckte Fruchtschicht frei. Das Hypostroma ist manchmal stielartig verjüngt, manchmal kelchförmig verbreitert (vgl. Abb. 8 und Müller 1963, Abb. 3). Es dringt nur mit einzelnen Hyphen in das Holz ein und umschliesst oft Zellen des ursprünglichen Wirtsgewebes. Das Hypostroma besteht aus dunkeln,

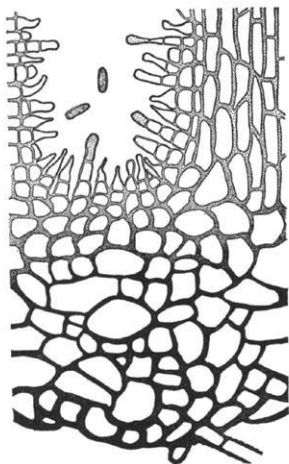


Abb. 7. Ausschnitt aus einem Pseudopodium aus Reinkultur mit Peridium und Konidienhöhlung von *Pseudophacidium gaumannii*. Vergr. 660 \times .

dickwandigen Hyphen, die am Grunde ein kompaktes Prosenchym bilden. Darüber ordnen sich die Hyphen mit ihren $12-20 \times 4-6 \mu$ grossen Zellen senkrecht und mehr oder weniger parallel und divergieren nur seitlich gegen den Stromarand. Im oberen Teil des Hypostromas geht das Gewebe wieder in ein Pseudoparenchym über; die Zellen werden bis 20μ gross und haben sehr dicke, hyaline Wände mit Tüpfeln. Die dunkle, $50-150 \mu$ dicke Aussenkruste ist aus dickwandigen, kleinen Zellen aufgebaut. Ohne Unterbruch setzt sie sich mit dem fast gleichen Gewebetypus in der Deckschicht fort. Diese ist am Rande etwas dünner, im Zentrum leicht verdickt und besteht aussen aus acht bis fünfzehn Lagen dunkelwandiger Zellen. Gegen die Hymeniumhöhle zu stellen sich die

Zellen in senkrechte Reihen, die innersten Zellen verschleimen, sind kaum noch erkennbar und erscheinen als bräunliche Masse. Das unter dem Hymenium liegende Hypothecium besteht aus wenigen Lagen undeutlicher, hyaliner, 1—5 μ grosser, kaum anfärbbarer Zellen. In einigen Schnitten konnten leicht färbbare, senkrecht zu den Asci verlaufende Hyphen beobachtet werden. Über dieser undeutlichen Schicht stehen die Asci dicht gedrängt nebeneinander. Sie sind ziemlich gerade, keulig, unregelmässig hoch, 80—130 μ lang, meistens lang gestielt, im oberen, keuligen Teil 9—16 μ breit, flach abgerundet und besitzen eine kaum sichtbare Apikalplatte, die sich mit Jod nicht blau färbt. Die Ascuswand ist hell, zart und verhältnismässig dick, besonders in den jungen Stadien, in denen die Ascosporen noch nicht entwickelt sind; sie lässt sich im Gegensatz zum plasmareichen Inneren weder mit Baumwollblau noch mit Kongorot anfärben. Jeder Ascus enthält acht einzellige, hyaline, ellipsoidische, gerade oder leicht gebogene, an einem Ende etwas verjüngte, 9—14 \times 3—6 μ grosse Ascosporen. Zwischen den Asci stehen vereinzelt, hyaline, unseptierte, am Ende spitz auslaufende, 40—60 \times 1—2,5 μ grosse Paraphysen, die sich aus einer 5—15 \times 2 μ grossen Basalzelle entwickeln. In reifen Fruchtkörpern verschleimen sie und lassen sich deshalb selten beobachten (Abbildungen 4 und 8).

Die Nebenfruchtformen von *Pseudophacidium piceae* sind den Ascomata sehr ähnlich und brechen reif ebenfalls aus dem Periderm hervor. Sie sind etwas flacher, polsterförmig, rundlich, dunkelgrau bis schwarz und können ein zerrissenes Basalstroma besitzen, welches am Grunde aus einem prosenchymatischen Gewebe mit 4,5—6,0 μ dicken, braunwandigen Hyphen besteht. Darüber stehen die Zellen mehr oder weniger parallel nebeneinander; sie sind grösser, bis 7,5 μ breit, ihre Wände hyalin und ca. 0,8 μ dick. In diesem hyphigen Gewebe entstehen die Konidienloculi, z. T. untereinander verbunden, aber ohne vorgebildete Mündungen. Die massenweise gebildeten Konidien werden durch Risse im Peridermium entleert. Dieses ist sklerotial, aus dunkelbraunen, unregelmässig polyedrischen, 4,5—7,5 μ grossen Zellen gebaut, die gegen innen hyalin werden. Die in Reinkultur sich gewöhnlich oberflächlich entwickelnden Pyknidien sind in Form und Grösse sehr verschieden. Im allgemeinen sind sie etwas grösser als diejenigen von *Pseudophacidium ledi*, eher zylindrisch, manchmal auch kelchförmig. Häufig sind sie an Stelle eines sklerotialen Peridiums nur von einem braunen Hyphengeflecht umgeben. Das innere Gewebe von jungen Pyknidien kann pseudoparenchymatisch oder plektenchymatisch sein, ist aber immer hyalin bis subhyalin. Reife Pyknidien können einen einzigen Hohlraum oder mehrere untereinander verbundene Loculi besitzen. Im Inneren dieser Höhlungen entstehen an in ihrer Form sehr variablen Konidienträgern die zahlreichen Konidien. Diese sind hyalin, einzellig, ellipsoidisch, spindelförmig, meist einseitig abgerundet, 4,5—12,0 \times 1,5—7,5 μ gross und oft mit einer deutlich sichtbaren Ansatzstelle versehen (Abb. 14).

4. *Pseudophacidium gaeumannii* E. Müller

Phytopath. Zeitschr. 48, 209 (1963)

Nebenfruchtform: *Ceuthospora* Fries — Syst. Orb. Vegetab. 1, Pl. homonemae, 119 (1825).

Matrix: Zweige von *Larix decidua* Mill.

Untersuchtes Material: Schweiz: Kt. Wallis, bei Brig, Aletschwald, Moränenweg, 8. 9. 1962, leg. E. Müller (Typus) (= ETH-Kultur M 4668). — Kt. Wallis, Grächen, Waldweg gegen Hannigalp, 3. 6. 1963, leg. M. Egger.

Die einzeln aus der Rinde hervorbrechenden, meist dunkelgrauen, seltener graubraunen, bis fast glänzend schwarzen Ascomata sind rund-

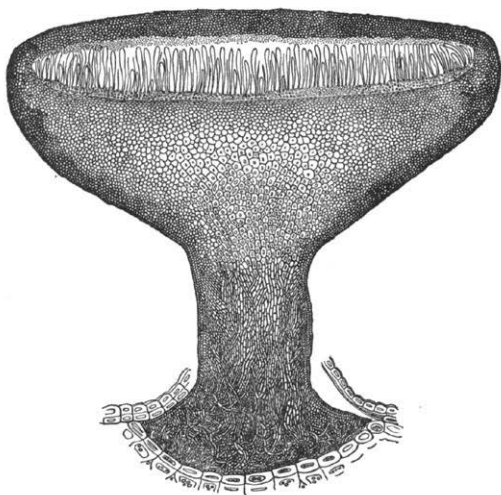


Abb. 8. Schnitt durch einen Fruchtkörper von *Pseudophacidium piccae*.
Vergr. 100 \times .

lich, manchmal oben etwas länglich und verjüngen sich leicht gegen das Hypostroma. Ihre Grösse schwankt zwischen 500 und 1000 μ in der Breite und 600 bis 800 μ in der Höhe. Das in Form und Grösse sehr

unregelmässige Hypostroma entwickelt sich meist nur in der Rinde und dringt selten in die verholzten Gewebe ein. Der Basalteil ist pseudoparenchymatisch aus 5—10 μ grossen Zellen aufgebaut. Manchmal treten, ähnlich wie bei *Pseudophaacidium ledi*, Höhlungen im zerrissenen Stroma-gewebe auf. Das Pseudoparenchym setzt sich seitlich in der den ganzen Fruchtkörper umfassenden Aussenkruste fort und besteht aus kleinen, unregelmässig rundlich-polyedrischen, dick- und dunkelwandigen, 3—5 μ grossen Zellen, die gegen aussen leicht abbröckeln. Innen ist das Stroma prosenchymatisch und aus parallel aneinander gelagerten, senkrecht zur Wirtsoberfläche verlaufenden, prismatischen, 8—20 \times 3—5 μ grossen

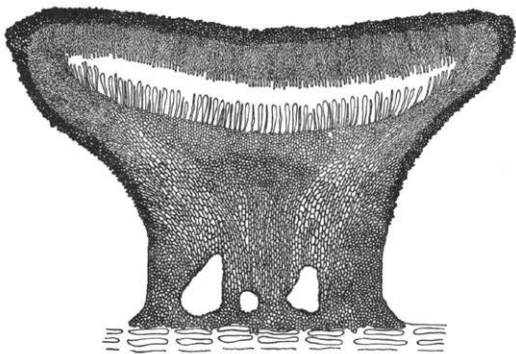


Abb. 9. Schnitt durch einen Fruchtkörper von *Pseudophaacidium gaeumannii*. Vergr. 100 \times .

Zellen mit dünnen, hellbraunen Wänden gebildet. Im Schnitt gesehen, divergieren die allmählich kleinzelliger werdenden Hyphen im oberen Hypostroma seitlich gegen den Hymeniumrand. Das hyaline Hypothecium schliesst im Innern an die obere Stromapartie an, die aus undeutlich rundlichen oder prismatischen, 3—6 μ grossen Zellen besteht. Die am Rande etwas dünnere, 80—100 μ dicke Deckschicht besitzt gegen aussen die schon erwähnten leicht abbröckelnden, kleinen Zellen, die ihr ein körniges Aussehen geben. Die darunterliegenden Zellen sind heller und länglich, 5—10 \times 2—6 μ gross und palisadenartig in senkrechte Reihen geordnet. Die innersten Zellen, deren hyaline bis hellbraune Wände leicht verschleimen, ragen als fädige Fortsätze in die Hymeniumhöhle hinein. Die Asci stehen dicht parallel und fast gerade nebeneinander, sind hyalin, keulenförmig, oben flach abgerundet, 65—80 μ lang, im

untern stielartigen Teil 4—5 μ , im oberen die acht Ascosporen enthaltenden Teil 7—9 μ breit. Die Ascusmembran ist hyalin, zart, 0,5—1,0 μ dick, und die schlecht sichtbare Apikalplatte färbt sich mit Jod nicht blau. Die Ascosporen sind länglich, ellipsoidisch, ein- oder beidendig verjüngt, mehr oder weniger abgerundet, fast gerade, einzellig, hyalin, 9—12 \times 3—4 μ gross. In jungen Fruchtkörpern stehen zwischen den Asci die später verschleimenden, 35—50 \times 1 μ grossen, zwei- bis dreizelligen Paraphysen, die aus einer prismatischen, 2—3 \times 1—2 μ grossen Basalzelle entstehen (Abbildungen 4 und 9).

Die Nebenfruchtformen von *Pseudophacidium gaeumannii* sehen äusserlich den geschlossenen Ascomata sehr ähnlich. Die Lärchenzweige sind stellenweise sehr dicht von einzeln aus der Rinde hervorbrechenden Pyknidien bedeckt. Diese sind rundlich, flach, 600—1200 μ im Durchmesser und 400—800 μ hoch, dunkelgrau bis fast schwarz, und ihre Oberfläche ist runzelig, körnig oder kohlig. In Reinkultur sind sie etwas kleiner, bis höchstens 1000 μ im Durchmesser und häufig von grünlich-grauem Luftmycel umgeben. Im Schnitt (senkrecht zum Substrat) gesehen besitzen sie ein ziemlich mächtiges Hypostroma, ähnlich demjenigen der Ascomata, welches sich unter dem Periderm entwickelt und aus einem Prosenchym aus braunen, dickwandigen Zellen besteht. Die Pyknidien sind im oberen, breiten, hervorbrechenden Teil ringsum von einer sklerotialen Aussenkruste umgeben, die aus zwei pseudoparenchymatischen Schichten besteht; die innere ist hyalin, und die äussere ist aus dunklen, dickwandigen, 2—5 μ grossen Zellen gebildet. In Reinkultur kann das Basalstroma fehlen und das Peridium ist gewöhnlich weniger sklerotisiert. Unter der Deckschicht liegen dicht nebeneinander und meistens in einer einzigen Ebene die Konidienloculi, alle vollständig voneinander getrennt. Im Längsschnitt (senkrecht zum Substrat) erscheinen sie elliptisch, im Querschnitt mehr oder weniger rundlich. Jeder Hohlraum besitzt eine 10—30 μ breite Mündung, die zunächst mit hyalin- und zartwandigen Zellen gefüllt ist. Diese werden später aufgelöst und es entsteht ein Mündungskanal, durch den die Konidien entleert werden. In Reinkultur fehlen die Mündungen häufig und die Konidien quellen dann massenweise in Form von grünlich-gelben Tropfen nach dem Reissen der oberen Deckschichten heraus. Das Gewebe um die Mündungen herum ist meist bis tiefer in das Stroma dunkel. Die „Trennwände“ zwischen den Loculi bestehen aus hyalinen, gelatinösen, mehr oder weniger parallel angeordneten, 1 μ dicken, locker anastomosierten Hyphen. Aus diesen Hyphenbündeln trennen sich netzartig gegen die Hohlraummitte gerichtete, 1—1,5 μ dicke Hyphen, die endständig an zylindrischen Konidiophoren je eine oder Ketten von zwei bis drei Konidien tragen. Die Konidien sind einzellig, hyalin, zylindrisch, 7,5—10,5 \times 1,5—3,0 μ gross, ganz gerade, beidendig gleich abgerundet, haben verhältnismässig dicke Wände und sind mit granuliertem Plasma gefüllt (Abbildungen 10 und 11).

5. *Pseudophacidium necans* Rehm

Rabenhorst's Krypt. flora 1, Abt. 3, 1213 (1896)

Matrix: Trockene Zweige von *Corylus Avellana* L., *Viburnum Lantana* L.

Untersuchtes Material: Auf *Viburnum Lantana* L.: Schweiz: Kt. Zürich, Kothighenhölzli bei Albisrieden, 10. 12. 1893, leg. F. v. Tavel (Typus) (sub *Pseudophacidium propolideum* Rehm). — Auf *Corylus Avellana* L.: Schweiz: Kt. Zürich, Kothighenhölzli bei Albisrieden, 10. 12. 1893, leg. F. v. Tavel (sub *Pseudophacidium propolideum* Rehm).

Die Fruchtkörper entwickeln sich einzeln im Periderm und reissen erst spät die äusseren Rindenschichten mehrlappig auf. Die noch geschlossenen Ascomata sind dunkelbraun, rundlich, halbkugelig, 800—2000 μ im Durchmesser und bis 400 μ hoch. Das Hypostroma ist tief im

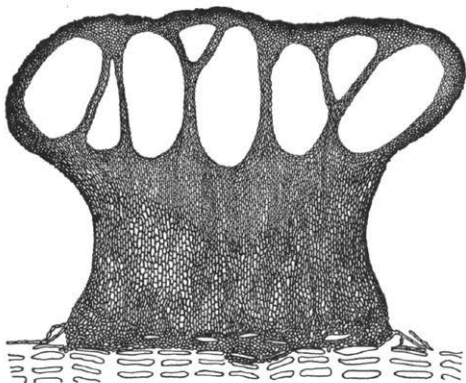


Abb. 10. Schnitt durch ein Pyknidium von *Pseudophacidium gaeumannii*, gewachsen auf *Larix decidua* Mill. Vergr. 100 \times .

Substrat eingesenkt und bildet im Basalteil ein die Wirtszellen durchwucherndes, ziemlich kompaktes, leicht vorgewölbtes Plektenchym aus dunkel- und dickwandigen, braunen Zellen. Die darüber liegende, bis 30 μ hohe, prosenchymatische Schicht besteht aus hyalinen, prismatischen, senkrecht stehenden, 4—8 \times 2—5 μ grossen Zellen und geht in das undeutlich sichtbare Hypothecium über. Der hervorbrechende Teil des Ascomas ist von der Deckschicht berandet, die bei Reife unregelmässig reisst und die gelbliche Fruchtschicht freilegt. Die Deckschicht besteht aus drei verschiedenen Gewebetypen. Aussen sind die Zellen dunkelbraun,

unregelmässig polyedrisch, 5—12 μ gross und bröckeln leicht ab. Die mittlere Schicht ist aus vier bis acht Lagen flacher, prismatischer, 6—10 \times 3—5 μ grosser Zellen zusammengesetzt. An diese schliesst die letzte, hyaline Schicht an, die aus zwei oder drei Reihen gestreckter, senkrechter Zellen besteht. Die innersten sind immer auffallend verdickt, rundlich und ragen dicht gedrängt, ohne miteinander verwachsen zu sein, in die Hymeniumhöhle hinein. Die zahlreichen, am Rande leicht gebogenen, keulig-zylindrischen, oben flach abgerundeten, 100—180 μ langen, im oberen Teil 12—15 μ breiten Asci stehen parallel nebeneinander. Das Hymenium ist daneben von den nicht häufigen, zwei- bis dreizelligen, zylindrischen, bis 100 μ langen Paraphysen durchsetzt. Die acht Ascosporen sind einzellig, hyalin, ellipsoidisch, eiförmig oder zylindrisch,

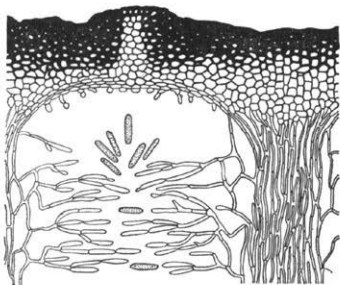


Abb. 11. Ausschnitt aus einem Pyknidium mit Peridium, Mündungsporus und Konidienhöhle von *Pseudophacidium gaumannii*. Vergr. 660 \times .

beidseitig stumpf abgerundet, gerade, seltener leicht gebogen, einreihig schräg im Ascus angeordnet und 12—20 \times 6—9 μ gross (Abbildungen 4 und 12).

D. Experimenteller Teil

1. Allgemeines und Methodik

Nachdem wir die Morphologie der untersuchten Pilze an Herbarproben festgestellt hatten, nahmen wir alle weiteren Versuche über Ernährungsansprüche sowie über die Fruchtkörperbildung an Reinkulturen vor, die wir aus lebendem Material gewannen. Für die meisten Versuche verwendeten wir feste Nährsubstrate, ausser in den Fällen, in denen das Wachstum der zu prüfenden Kulturstämme gewichtsmässig erfasst werden sollte und die ein flüssiges Nährmedium erforderlich machten. Neben den üblichen Laboratoriums-Nährböden wie Malzextrakt-Agar

(mit und ohne Zusatz von Hefeextrakt), Salep-Agar, Soyabohnenmehl-Agar und Pepton-Agar, wurden auch sterilisierter Reis oder Weizen, Zweige von Bäumen oder Sträuchern in Reis oder Nährlösung, Rohwatte, Brot, Milch-Agar, ferner Weizenstroh in Nährlösung oder Malz-Agar, angefeuchtete Holzwolle sowie Gemüse-Agar angewendet. Da die aufgeführten natürlichen Nährsubstrate mit Ausnahme von Rohwatte und Holzwolle allen Kulturstämmen wohl gutes Wachstum und gute Pyknidien-Ausbildung aber keine Hauptfruchtform-Entwicklung erlaubten, wird nachträglich nicht mehr auf sie eingegangen. Für die Ernährungs-

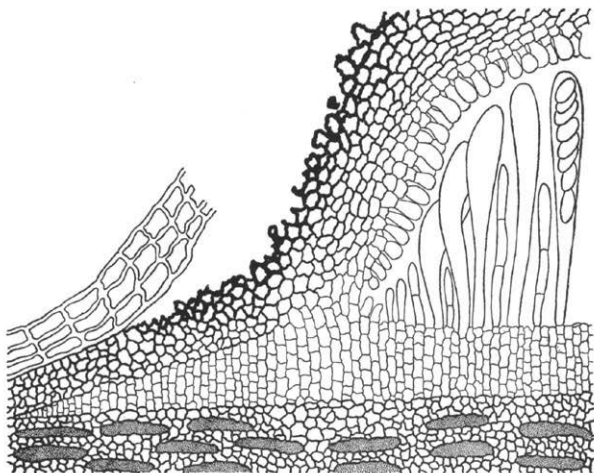


Abb. 12. Ausschnitt aus einem Ascoma von *Pseudophacidium necans*.
Vergr. 500 \times .

versuche hingegen verwendeten wir ein definiertes, synthetisches Nährmedium nach Lilly und Barnett (1951, S. 427), das je nach Bedarf anders zusammengesetzt werden kann:

Glucose	20	g/l
Asparagin	2	g/l
KH_2PO_4	1	g/l
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,5	g/l
Fe^{+++}	0,2 mg/l (= 1	mg $\text{Fe}^{\text{II}}\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)

Zn ⁺⁺	0,2 mg/l (= 1 mg ZnSO ₄ ·7H ₂ O)
Mn ⁺⁺	0,1 mg/l (= 0,5 mg MnSO ₄ ·4H ₂ O)
Vitamin B ₁	100 γ
Biotin	5 γ
Total entsalztes Wasser	1 Liter
Difco-Agar	15 g/l

Die mit Konidien suspensionen (flüssige Nährmedien) oder mit bewachsenen Agarstückchen (feste Substrate) beimpften Kulturen kamen nach 24 Stunden bei Zimmertemperatur in die betreffenden Inkubationsräume. Nach Ablauf der Inkubationszeit erfolgte die Auswertung entweder durch Beurteilung des geschätzten Mycelwachstums oder durch Wägung des Mycels.

2. Beschreibung der Kulturen

Alle isolierten Kulturstämme von *Pseudophacidium*-Arten wachsen unter den üblichen Laboratoriumsbedingungen in Reinkultur gut und zeigen dabei gewisse nicht immer fassbare Unterschiede. Sie verhalten sich bei vollständiger Dunkelheit gleich wie unter Einwirkung von Licht.

Die verschiedenen Kulturstämme von *Pseudophacidium ledi* stimmen in ihren morphologischen und physiologischen Eigenschaften überein, ungeachtet ihrer Herkunft und ihrer ursprünglichen Wirtspflanzen. Die Kulturen von *Pseudophacidium piceae* hingegen sind äusserlich und morphologisch oft sehr variabel, zeichnen sich aber alle durch dieselben physiologischen Eigenschaften aus. Verglichen mit den andern Arten ist *Pseudophacidium gaeumannii* anspruchsloser; die Kulturen entwickeln sich oft auch noch unter ungünstigen Bedingungen.

Auf Malz-Agar und andern festen Nährböden breiten sich die Kulturen von *Pseudophacidium ledi* und *P. gaeumannii* regelmässig mit einem zuerst hyalinen, später dunkeln Mycel aus. In vier bis sieben Tagen sind die Kulturen von einem hell- bis dunkelgrauen Luftmycel-Rasen bedeckt; dann können auch die ersten Pyknidien erscheinen, meistens dauert es jedoch länger bis zur Fruktifikation. Anders verhalten sich die Kulturen von *Pseudophacidium piceae*, die selten ein gutes lineares Wachstum aufweisen. Gewöhnlich entwickelt sich eine Kolonie oberflächlich oder im Agar eingesenkt als hellgrauer Knollen um das Impfstück herum. Die ersten Pyknidien treten nach spätestens sieben Tagen auf.

In Nährlösung ist das Wachstum aller *Pseudophacidium*-Stämme viel weniger regelmässig und wird stark von der Wasserstoffionenkonzentration beeinflusst. Sie entwickeln sich vorwiegend submers, entweder in Form von hellbraunen oder -grauen, schleimigen, lose zusammenhängenden Flocken oder als kompakte, graubraune, gelatinöse Schicht. Die Pyknidien entstehen am Luftmycel oder am submersen Mycel, sofern dieses dicht unter der Oberfläche liegt oder die Wand des Kulturgefässes berührt.

Auf gewissen festen Nährböden konnten bei allen Kulturen an den Thalli ein- oder mehrzellige, interkalare oder apikale Chlamydosporen beobachtet werden, aus denen wieder Hyphen auskeimen konnten. Manchmal wurden auch Mycelanhäufungen und stromatische Gebilde, wahrscheinlich Pyknidien-Primordien, beobachtet, die sich aber oft nicht mehr weiter entwickelten.

Diese vermutlich durch die Ernährung verursachte unregelmässige Ausbildung der Konidien hinderte uns dann leider, für die Bestimmung ihrer Grössen Kulturen aus genau definierten Nährmedien zu verwenden. Die stets aus gleichaltrigen Kulturen stammenden Konidien wurden je einem einzigen Pyknidium mit einer Nadel entnommen, in Milchsäure auf Objektträger gebracht und leicht mit Baumwollblau gefärbt. Nach 24 Stunden erfolgten die Messungen unter Ölimmersion an je 200 Konidien. Die einzelnen Messwerte wurden dann für jeden Kulturstamm gemittelt und die mittlere quadratische Abweichung berechnet (Linder 1951).

Tabelle 1

Konidienmasse der Kulturstämme von 3 *Pseudophacidium*-Arten. Gemessen wurden je 200 Konidien aus dem gleichen Pyknidium. Masse in μ angegeben. Inkubation: 2 Wochen bei Zimmertemperatur und 6 Wochen bei 15° C, auf Malz-Agar.

<i>Pseudo- phacidium</i>	Mittelwerte und Streuung Länge \times Breite	Extremwerte Länge \times Breite
<i>gaeumannii</i>		
M 4668	9,3 \pm 0,8 \times 1,6 \pm 0,3	7,5—10,5 \times 1,5—3,0
<i>ledi</i>		
M 7057 (J)	6,9 \pm 0,8 \times 2,5 \pm 0,7	4,5—9,0 \times 1,5—3,0
M 7053 (R)	7,3 \pm 0,7 \times 2,6 \pm 0,7	6,0—9,0 \times 1,5—3,0
M 7052 (R)	7,3 \pm 0,7 \times 3,3 \pm 0,6	6,0—9,0 \times 1,5—4,5
M 7050 (R)	7,6 \pm 0,8 \times 2,8 \pm 0,4	4,5—9,0 \times 1,5—3,0
M 7056 (V)	7,7 \pm 0,7 \times 3,0	6,0—9,0 \times 3,0
M 4765 (R)	7,8 \pm 0,7 \times 2,8 \pm 0,5	6,0—10,5 \times 1,5—3,0
M 4770 (R) (a)	7,9 \pm 0,8 \times 3,0 \pm 0,5	6,0—10,5 \times 1,5—4,5
M 4766 (R)	8,0 \pm 0,8 \times 3,2 \pm 0,5	7,5—10,5 \times 3,0—4,5
M 4769 (R) (a)	8,1 \pm 0,8 \times 3,1 \pm 0,4	6,0—10,5 \times 1,5—4,5
M 4768 (V)	8,2 \pm 0,8 \times 3,0	6,0—9,0 \times 3,0
<i>piceae</i>		
M 7055	5,7 \pm 1,3 \times 3,1 \pm 0,6	4,5—10,5 \times 1,5—4,5
M 7054	7,5 \pm 1,9 \times 3,3 \pm 1,1	6,0—12,0 \times 1,5—6,0
M 7051	7,7 \pm 2,6 \times 3,9 \pm 0,8	3,0—13,5 \times 4,5—6,0
M 4667	9,7 \pm 2,6 \times 4,9 \pm 1,2	4,5—13,5 \times 3,0—7,5
M 4767	10,2 \pm 1,1 \times 5,0 \pm 0,8	7,5—12,0 \times 1,5—7,5

(R) isoliert ab *Rhododendron ferrugineum* L.

(V) isoliert ab *Vaccinium* L.

(J) isoliert ab *Juniperus communis* L.

(a) M 4770 aus Ascosporen und M 4769 aus Konidien der gleichen Kollektion isoliert.

Die Ergebnisse sind für jede Art getrennt und nach den Mittelwerten der Konidienlängen geordnet in Tab. 1 aufgeführt. Vergleichen wir nun die Durchschnittsmasse der Konidien aller Kulturstämme von

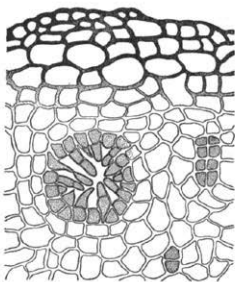


Abb. 13. Bildung der Konidienloculi und der Konidien bei *Myxofusicoccum*. Vergr. 660 \times .

Pseudophacidium ledi untereinander, so können wir keine bedeutenden Grössenunterschiede zwischen ihnen feststellen. Sie können anhand ihrer Konidienlängen nicht nach ihren ursprünglichen Wirten getrennt werden und müssten darum auch nach diesen Merkmalen als zur gleichen Art gehörend erklärt werden. Anders verhält es sich jedoch mit den einzelnen Kulturstämmen von *P. piceae*, die nicht nur unter sich, sondern auch

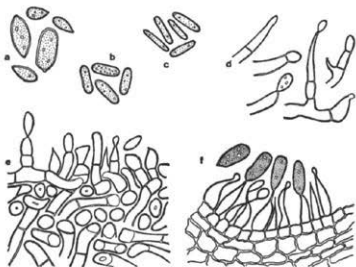


Abb. 14: Konidien von a) *Pseudophacidium piceae*, b) *P. ledi*, und c) *P. gaeumannii*. Konidienbildung bei *P. piceae*: d) beobachtet in einem Quetschpräparat aus Reinkultur, e) Schnitt durch ein Pyknidium aus Reinkultur, f) Ausschnitt aus einem Pyknidium, gewachsen auf *Picea excelsa* Link. Vergr. 660 \times .

innerhalb des gleichen Stammes grosse Streuungen in den Konidiengrössen aufweisen. Da sie auch in ihren morphologischen Merkmalen sehr verschieden sind (vgl. Abb. 14), könnten sie gut als zu verschiedenen Arten gehörend aufgefasst werden. In jedem Pyknidium finden wir etwa ein Drittel grosser, meist zylindrischer Konidien, die restlichen sind klein und gewöhnlich ellipsoidisch. Diese Variabilität, die auch wiederholt an Konidien, die sich in der Natur entwickelt hatten, beobachtet wurde, muss als besondere Eigenschaft von *Pseudophacidium piceae* betrachtet werden.

3. Entwicklung der Nebenfruchtform

Die widersprechenden Angaben über die Entstehung der Konidien bei der Imperfekten-Gattung *Myxofusicocum* (Die dicke 1912, 1915, v. Hö hnel 1918, Pet rak 1921a, 1921b, van Luyk 1923) verlangten eine eingehende Untersuchung der damit verknüpften Vorgänge bei den zu *Pseudophacidium* gehörenden Arten.

Da sich in Reinkulturen leicht Pyknidien in allen Entwicklungsstadien finden, brachten wir Schnitte (Hand- oder Gefriermikrotomschnitte) dieser Pyknidien auf Objektträger und färbten sie mit Baumwollblau nach Am man n (Anilinblau in Lacto-Phenol), Phenol-Fuchsin nach Ziehl-Neelsen (Ciba, Färbvorschriften), Eisen-Hämatoxylin (Romeis 1948, Hess und Müller 1951) oder nach Boroviczeny (Reiss 1965).

Die in Reinkultur oft erst spät fruktifizierenden Stromata lassen sich mit den meisten Farbstoffen nur schwer und dann nur kaum anfärben. Bevor jedoch die Konidienbildung einsetzt, treten im pseudoparenchymatischen Gewebe, wahllos verteilt, einzelne Zellen auf, die die Farbstoffe gut annehmen. Dann sind auch die Zellkerne sichtbar; jede Zelle enthält einen oder mehrere Kerne. Diese Zellen teilen sich einige Male meristemartig anti- und periklin, die gut färbbaren Partien nehmen dadurch an Volumen zu und drücken die umgebenden Zellen zusammen. Im Zentrum dieses „Pseudomeristems“ erscheinen die ersten (zweikernigen) Konidien, und es entsteht ein kleiner Hohlraum. Die ganz mit Konidien gefüllten Hohlräume vergrössern sich immer mehr und an ihren Wänden sind ringsum die Konidienträger sichtbar. Die „Trennwände“ werden immer dünner und verschwinden teilweise ganz; die Konidienloculi vereinigen sich und entleeren zuletzt ihre Konidien durch Risse im Peridium oder durch einen Mündungsporus. Das zarte, kleinzellige, undeutliche „Pseudomeristem“ erlaubte leider nicht, den Ursprung der ersten Konidien eindeutig festzustellen. Die jungen, noch nicht vollentwickelten, den Konidienträgern noch anhängenden Konidien sind viel kleiner als die voll ausgereiften und auch viel kleiner als die Zellen des umgebenden Stromagewebes. Darum können sie auch nicht durch Auflösung der Zellwände aus dem Inhalt der Stromazellen entstanden sein,

wie v. Höhnel (1918) und Petrak (1921a) behaupten. Es handelt sich offensichtlich um eine Neubildung. Ihre endogene Bildung (im Innern der Stromazellen) scheint ebenfalls unglaublich (Klebahn 1933, Boerema 1964), obwohl die lichtbrechende Schleimschicht um die losen Konidien in zu dicken Schnitten diesen Eindruck erwecken könnte.

Am einleuchtendsten ist die Theorie von Brewer und Boerema (1965), die nach elektronenoptischen Untersuchungen an zwei *Phoma-*

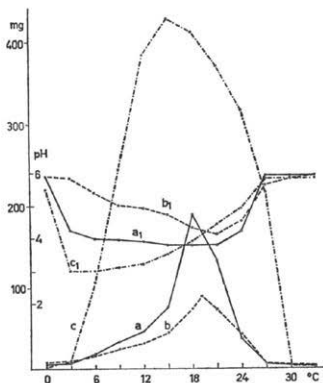


Abb. 15. Wachstum von 3 *Pseudophacidium*-Arten in Nährlösung bei verschiedenen Temperaturen. Inkubationszeit: 21 Tage. a) und a₁) Mycelgewicht von *P. ledi* (Stamm M 7053) und pH, b) und b₁) Mycelgewicht von *P. piceae* (Stamm M 4667) und pH, c) und c₁) Mycelgewicht von *P. gaeumannii* (Stamm M 4668) und pH.

Arten den konidienbildenden Prozess als eine wiederholte monopolare „Sprossung“ der Zellen (Mutterzellen) an der Innenwand der Loculi definierten. Der Begriff „Sprossung“ wird dabei von den Autoren nicht im Sinne der klassischen Vorstellung von der Vermehrung von Hefezellen verwendet; er trägt aber gerade den neueren Erkenntnissen der Vorgänge bei den Hefen Rechnung. Ihre „Protuberanzen“ dürften eventuell den kurzen und verschieden geformten (ein- oder selten zweikernigen) Konidienträgern oder Trägerzellen entsprechen (Abbildungen 13 und 14). Wie viele Konidien eine Mutterzelle bilden kann, ist nicht ganz klar; oft sind zwei oder drei aneinander hängende zu finden. Fraglich ist auch, ob diese Mutterzellen nicht mit der Zeit verschleimen und die dahinterliegenden Zellen ihre Funktionen übernehmen; dies würde die

ständige Vergrößerung der Loculi und die immer schmäler werdenden „Trennwände“ teilweise erklären.

Was nun die *Ceuthospora*-Nebenfruchtform von *Pseudophacidium gaeumannii* betrifft, mussten die Untersuchungen der Konidienentwicklung vorzeitig abgebrochen werden, nachdem in den Reinkulturen die Fähigkeit zur Pyknidienbildung verloren gegangen war. Möglicherweise dürfte die Entwicklung ähnlich erfolgen wie bei *Myxofusicoccum*.

4. Temperaturabhängigkeit

Die Temperatur greift tief in den pilzlichen Stoffwechsel ein und beeinflusst ausser Wachstum z. B. auch Fruchtkörper- und Sporenbildung und Sporenkeimung. Mit unsern Versuchen wollten wir die Einwirkung der Temperatur auf die vegetative Entwicklung und die Fruchtkörperbildung abklären, um das Optimum für alle weiteren Versuche unter kontrollierten Bedingungen festzustellen. Allerdings bereitet allgemein die Festlegung einer optimalen Temperatur für das Wachstum erhebliche Schwierigkeit. Fawcett (1921) stellte bei verschiedenen Parasiten nach längerer Inkubationszeit eine Verlagerung der Temperaturoptima nach unten fest.

Die gebräuchlichste Methode zur Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeit, nämlich die Messung des linearen Wachstums, konnte bei *Pseudophacidium piceae* nicht angewendet werden, weil sich die Thalli auf Agar-Medien nicht regelmässig ausbreiten, sondern sich in unregelmässigen Knollen im Agar entwickeln. Aus diesem Grunde werden die zu prüfenden Pilzstämmen in Nährlösung kultiviert und nach Ablauf der Versuchszeit die Mycelgewichte bestimmt.

In Tabelle 2 und Abb. 15 sind die unter den gegebenen Bedingungen erreichten Gewichte je eines Stammes von *Pseudophacidium gaeumannii*, *P. ledi* und *P. piceae* im Temperaturbereich von 0° C bis 33° C mit Intervallen von 3° C zusammengestellt. Alle drei geprüften Arten zeigen während einer Versuchszeit von drei Wochen zwischen 4° C und 24° C (*P. gaeumannii* auch noch bei 27° C) messbares Wachstum, wobei nach dieser Inkubationszeit das Optimum für *P. piceae* bei 19° C, für *P. ledi* bei 18° C und für *P. gaeumannii* bei 15° C liegt.

Vergleichen wir aber die Mycelgewichte von *P. gaeumannii* nach einer Inkubationszeit von 14 Tagen und 21 Tagen, so lässt sich eine Verschiebung des Optimums um 6° C feststellen. Diese sich mit P e h r s o n's (1948) Untersuchungen an der mit *Pseudophacidium* nahe verwandten Art *Phacidium infestans* Karst. deckende Beobachtung führte zu den in Tab. 3 und Abb. 16 zusammengestellten Versuchen. Die Wachstumsgeschwindigkeit nimmt bei den höheren Temperaturen rasch ab. Bei genügend Nährstoffen und Feuchtigkeit ist das Endgewicht der Thalli in niederen Temperaturen und bei längerer Inkubationszeit hingegen trotz langsamerer Entwicklung höher.

Tabelle 2

Einfluss der Temperatur auf das Wachstum von 3 *Pseudophacidium*-Arten in Nährlösung mit 20 g/l Glucose, 2 g/l Asparagin und den unentbehrlichen Mineralsalzen.

Inkubationszeit: 18 und 21 Tage.

pH nach Autoklavierung der Nährlösung: 6,5.

Die Mycelgewichte beziehen sich auf 30 ml Nährlösung.

Inkubations- temperatur	<i>Pseudophacidium gaeumannii</i> Stamm M 4668				<i>Pseudophacidium ledi</i> Stamm M 7053				<i>Pseudophacidium piceae</i> Stamm M 4667			
	nach 18 Tagen		nach 21 Tagen		nach 18 Tagen		nach 21 Tagen		nach 18 Tagen		nach 21 Tagen	
	mg Mycel	pH	mg Mycel	pH	mg Mycel	pH	mg Mycel	pH	mg Mycel	pH	mg Mycel	pH
0° C	2	6,0	2	5,5	1	6,0	6	5,9	1	6,0	8	5,9
3° C	2	4,4	10	3,0	1	5,9	7	4,5	1	5,9	10	5,8
6° C	39	3,9	106	3,0	8	5,6	19	4,0	4	5,7	17	5,4
9° C	83	3,6	244	3,1	17	5,3	34	4,0	6	5,5	24	5,3
12° C	138	3,4	384	3,2	25	5,0	46	3,9	9	5,2	31	5,0
15° C	199	3,3	428	3,5	31	4,5	75	3,8	17	5,1	44	4,7
18° C	290	3,2	411	3,9	39	4,0	190	3,8	38	5,2	73*	4,3
21° C	305	3,3	375	4,4	80	4,0	134	3,8	34	5,4	72	4,1
24° C	242	3,4	315	4,9	7	4,9	36	4,2	16	5,7	41	4,5
27° C	138	3,5	215	5,9	1	6,0	5	5,9	1	5,8	5	5,6
30° C	2	5,8	3	5,8	1	6,0	2	5,9	1	5,8	2	5,8
33° C	2	5,9	2	5,8	1	6,0	2	5,9	1	5,9	2	5,9

* Maximum bei 19° C: 88 mg Mycel, pH = 4,2.

Tabelle 3

Einfluss von Temperatur und Inkubationszeit auf das Wachstum von *Pseudophacidium gaeumannii* (Stamm M 4668) in Nährlösung mit 20 g/l Glucose, 2 g/l Asparagin und den unentbehrlichen Mineralsalzen.

pH nach Autoklavierung der Nährlösung: 6,3.

Die Mycelgewichte beziehen sich auf 30 ml Nährlösung.

Inkubations- zeit	Temperatur					
	0° C		6° C		15° C	
	mg Mycel	pH	mg Mycel	pH	mg Mycel	pH
1 Woche	2	4,1	2	3,9	59	3,4
2 Wochen	6	3,7	28	3,5	102	3,3
3 Wochen	16	3,6	—	3,4	191	3,2
4 Wochen	28	3,5	200	3,4	194	3,5
6 Wochen	102	3,3	216	3,8	196	3,7
8 Wochen	232	3,3	214	4,5	194	5,1
11 Wochen	289	3,7	209	4,9	183	5,2
15 Wochen	324	4,1	200	5,0	175	5,3
20 Wochen	294	4,9	191	5,1	160	5,4
26 Wochen	257	5,0	186	5,2	154	5,5

Alle geprüften Arten der Gattung *Pseudophacidium* können sich bei einer Temperatur von 0° C entwickeln, wenn auch die Wachstumsgeschwindigkeit gering ist. Die Entwicklung dieser Pilze unter einer dicken, kompakten Schneedecke, wo die Temperatur von ca. 0° C über lange Zeiträume hinweg erhalten bleibt, ist demnach durchaus möglich. Aus diesen Ergebnissen erklärt sich denn auch die Besiedlung der Wirtspflanzen, die vorzugsweise in gemässigten bis subalpinen, resp. subarktischen Klimaten wachsen. Verschiedene Stämme der gleichen Art mit unterschiedlichem Herkunftsort verhalten sich in Reinkultur weitgehend gleich (Tab. 4).

Tabelle 4

Vergleich der Temperaturabhängigkeit von 2 Stämmen von *Pseudophacidium ledi* verschiedener Herkunft (Stamm M 4769 aus dem Dischmatal, Kt. Graubünden, und M 7053 aus dem Aletschwald, Kt. Wallis) in Nährlösung mit 20 g/l Glucose, 2 g/l Asparagin und den unentbehrlichen Mineralsalzen. pH nach Autoklavierung der Nährlösung: 6,3. Die Mycelgewichte beziehen sich auf 30 ml Nährlösung.

Inkubations-Temperatur	Kultur-stamm	nach 14 Tagen mg Mycel	pH	nach 21 Tagen mg Mycel	pH
0° C	M 4769	2	4,3	6	4,3
	M 7053	1	6,0	6	5,5
6° C	M 4769	9	4,2	23	4,2
	M 7053	8	4,2	22	
15° C	M 4769	39	4,2	55	4,1
	M 7053	32	4,1	65	3,9

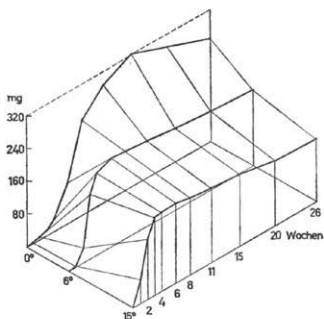


Abb. 16. Einfluss von Temperatur und Inkubationszeit auf das Wachstum von *Pseudophacidium gaeumannii* (Stamm M 4668).

5. Wasserstoffionenkonzentration

In letzter Zeit ist die Abhängigkeit von pH und pilzlicher Enzymaktivität recht eingehend untersucht worden, hingegen wurde dem Einfluss der Wasserstoffionenkonzentration auf das Wachstum und die Sporulierung der Pilze recht wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

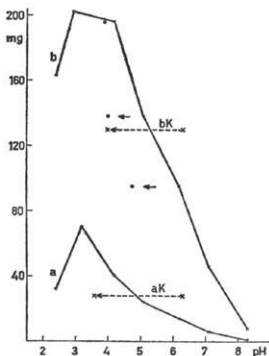


Abb. 17. Wachstum von *Pseudophacidium gaeumannii* (Stamm M 4668) in Malzextrakt-Lösungen mit verschiedener Wasserstoffionenkonzentration und Verschiebung dieser nach längerer Inkubationszeit. a) Mycelgewichte nach 10 Tagen (aK = ungepufferte Kontrolle), b) Mycelgewichte nach 40 Tagen (bK = ungepufferte Kontrolle).

Tabelle 5

Zusammensetzung des abgewandelten McIlvaine-Puffers
(vgl. Lockwood 1937).

gewünschtes pH	Zitronensäure 0,1 M 19,212 g/l	K_2HPO_4 0,2 M 31,64 g/l	pH nach Autokla- vierung
2,0	300 ml	0 ml	2,2—2,3
3,0	225 ml	75 ml	3,2—3,3
4,0	175 ml	125 ml	4,2
5,0	140 ml	160 ml	5,1—5,2
6,0	100 ml	200 ml	6,1—6,2
7,0	40 ml	260 ml	7,1—7,2
8,5	0 ml	300 ml	8,3—8,4

In unseren ersten Versuchen zur Abklärung der Nährstoffbedürfnisse war es auffallend, dass bei allen Kulturstämmen der einzelnen

Pseudophacidium-Arten erst nach genügender Ansäuerung der Nährlösung ein starkes Wachstum einsetzte. Die Zunahme der Wasserstoffionenkonzentration im Nährmedium durch Aufnahme von Kationen oder Ausscheidung von sauren Stoffwechselprodukten ist bei Pilzen oft beobachtet worden (vgl. Cochrane 1958), wird jedoch meist von Autolyseerscheinungen begleitet (Gladtke und Bruckner 1958).

Die zu prüfenden Kulturstämme wurden nicht wie gewöhnlich auf die synthetische Nährlösung (Lilly und Barnett 1951, S. 427) geimpft, sondern auf eine Malzextrakt-Lösung, die alle erforderlichen Nährstoffe enthält. Für die Einstellung der verschiedenen pH-Werte wurde ein abgewandelter McIlvaine-Puffer (vgl. Tab. 5 und Lockwood 1937) gewählt, der weder zu konzentriert ist, noch für die Pilze toxische Substanzen enthält. Die einzelnen Pufferlösungen wurden getrennt von der Malzextrakt-Lösung autoklaviert und vor ihrem Erkalten steril zusammengegeben.

Tabelle 6

Einfluss der Wasserstoffionenkonzentration auf das Wachstum von 3 *Pseudophacidium*-Arten in Malzextrakt-Lösung (10 g/l Malzextrakt) mit abgewandeltem McIlvaine-Puffer (vgl. Tab. 5).

Inkubationszeit: 30 Tage. Temperatur: 18° C.

Die Mycelgewichte beziehen sich auf 30 ml Nährlösung.

Anfangs- pH	<i>Pseudo- phacidium gaeumannii</i>		<i>Pseudo- phacidium ledi</i>		<i>Pseudo- phacidium piceae</i>	
	Stamm M 4668 mg Mycel	pH	Stamm M 4769 mg Mycel	pH	Stamm M 7054 mg Mycel	pH
2,3	72	2,3	6	2,5	1	2,4
3,3	199	3,3	111	3,3	125	3,3
4,2	180	3,9	110	4,2	166	4,2
5,2	126	4,1	44	5,1	47	5,2
6,1	54	4,7	25	6,1	16	6,1
7,2	28	7,2	2	7,1	1	7,2
8,3	8?	8,2	1	8,0	1	8,0
6,9*	96	3,4	81	4,2	88	4,6

* = ungepufferte Kontrolle, nur mit Malzwasser.

Obwohl die einzelnen Punkte einer pH-Kurve keine einheitlichen Werte darstellen — es kann der Einfluss der Wasserstoffionenkonzentration auf das Enzymsystem oder auf die Löslichkeit gewisser Elemente ausgedrückt werden — können die in Tab. 6 zusammengestellten Mycelgewichte einige Aufschlüsse geben. Alle drei geprüften *Pseudophacidium*-Arten erreichen das höchste Mycelgewicht zwischen den pH-Werten von 3,3 und 4,2. Eine Verschiebung um eine pH-Einheit nach unten verursacht einen bei *P. ledi* und *P. piceae* besonders ausgeprägten plötzlichen Wachstums-Stillstand. Hingegen ist eine progressive Abnahme der Was-

serstoffionenkonzentration mit einer langsamen Gewichtsabnahme korreliert. Bei einem pH-Wert von 7,2 (bzw. 8,2 für *P. gaeumannii*) ist kein Wachstum mehr möglich. Die in Tab. 7 und Abb. 17 aufgeführten Ergebnisse sind für *Pseudophacidium gaeumannii* im Prinzip eine Wiederholung der vorhergehenden, zeigen aber die Fähigkeit dieses Kulturstammes, nach längerer Inkubationszeit die Wasserstoffionenkonzentration auch des gepufferten Mediums auf ein für das Wachstum günstigeres pH zu verschieben. In der ungepufferten Malzextrakt-Lösung ist die durch die Kultur verursachte Änderung der Wasserstoffionenkonzentration viel ausgesprochener, es werden aber weniger hohe Mycelgewichte erreicht.

Tabelle 7

Einfluss der Wasserstoffionenkonzentration auf das Wachstum von *Pseudophacidium gaeumannii* in Malzextrakt-Lösung (10 g/l Malzextrakt) mit abgewandeltem McIlvaine-Puffer (vgl. Tab. 5).

Inkubationstemperatur: 16° C.

Die Mycelgewichte beziehen sich auf 30 ml Nährlösung.

Anfangs-pH	nach 10 Tagen		nach 20 Tagen		nach 30 Tagen		nach 40 Tagen	
	mg Mycel	pH	mg Mycel	pH	mg Mycel	pH	mg Mycel	pH
2,3	32	2,4	65	2,4	128	2,4	163	2,5
3,2	70	3,2	168	3,2	180	3,3	202	3,3
4,2	40	4,0	128	3,8	156	3,9	196	3,9
5,1	24	4,7	87	4,0	123	4,0	133	4,0
6,2	14	6,1	36	5,4	54	4,6	95	4,1
7,1	6	7,1	8	7,1	26	7,1	46	7,1
8,3	1	8,2	5	8,2	5	8,2	5	8,2
6,3*	31	3,6	76	3,6	116	3,7	130	4,2

* = ungepufferte Kontrolle, nur Malzextrakt-Lösung.

6. Stickstoffernährung

In den Kulturversuchen mit verschiedenen Stickstoff-Verbindungen sollte in erster Linie die bestgeeignete Stickstoffquelle für die spätere Prüfung der Kohlenstoff-Verwertung festgestellt werden. Geprüft wurden der Einfluss von Stickstoff auf die Pyknidienbildung, das relative Wachstum (Mycelgewicht) und die pH-Werte. Wie Tab. 8 zeigt, sind alle geprüften *Pseudophacidium*-Arten im Stande, anorganischen Stickstoff zu assimilieren, wobei aber deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Bindungsformen auftreten. Wie bei vielen andern Pilzen (Cochrane 1958) scheinen *Pseudophacidium*-Arten Nitrite überhaupt nicht zu verwerten. Möglicherweise wirken sie auf die untersuchten Pilze sogar toxisch. In den Nitrat-Medien zeigen alle drei geprüften Kultur-

stämme ein mittelmässiges bis gutes Wachstum, wobei gleichzeitig eine auffallend gute Pyknidienentwicklung zu verzeichnen ist.

Tabelle 8

Wachstum von 3 *Pseudophacidium*-Arten auf verschiedenen Stickstoffquellen in Nährlösung mit 20 g/l Glucose, den unentbehrlichen Mineralsalzen und Stickstoff in äquivalenten Mengen entsprechend 424 mg/l (= 2 g/l Asparagin).

Inkubationszeit: 25 Tage. Temperatur: 18° C.

pH nach Autoklavierung der Nährlösung: 6,0.

Die Mycelgewichte beziehen sich auf 30 ml Nährlösung.

N — Quelle	<i>Pseudophacidium gaeumannii</i>		<i>Pseudophacidium ledi</i>		<i>Pseudophacidium piceae</i>	
	Stamm M 4668 mg Mycel	pH	Stamm M 4770 mg Mycel	pH	Stamm M 4767 mg Mycel	pH
kein N	4	3,6	2	4,5	2	
NaNO ₂	4	5,9	2	6,5	2	6,5
KNO ₂	4	5,5	2	5,9	2	6,5
NaNO ₃	56	3,8	34	5,4	102	4,9
KNO ₃	78	3,6	37	4,8	108	4,8
CaNO ₃	77	3,3	33	4,5	67	5,5
NH ₄ NO ₃	215	2,8	74	2,9	153	3,0
(NH ₄) ₂ SO ₄	188	2,5	86	2,7	132	2,7
Asparagin	257	5,4	179	4,1	235	6,2

Die höchsten Mycelgewichte werden bei Ernährung mit Ammonstickstoff erreicht. Ähnliche Beobachtungen machten Müller (1966) an *Leptosphaerulina australis* McAlpine und Morton und MacMillan (1954) an *Scopulariopsis brevicaulis* (Sacc.) Bainier. Diese (Morton und MacMillan 1954) stellten jedoch nach einer gewissen Inkubationszeit eine durch die starke Ansäuerung des Nährmediums verursachte Wachstumshemmung fest. Bei *Pseudophacidium* hingegen wirkt die ebenfalls auftretende Ansäuerung der Nährlösung ausgesprochen günstig. Organische Stickstoffquellen, wie Asparagin, Glykokoll, Pepton, Casein oder eine Mischung von Aminosäuren ergeben aber immer ein besseres Mycelwachstum verbunden mit guter Pyknidienbildung.

7. Kohlenstoff-Ernährung

Die Kohlenstoff-Verwertung wurde nur soweit untersucht, als es für die Beurteilung des Wachstums und der Fruktifizierung aller in Kultur gehaltener *Pseudophacidium*-Arten erforderlich war.

Nach Cochran (1958) bleiben bestimmte methodische Fehler bei der Untersuchung der Kohlenstoff-Assimilation der Pilze immer wieder unberücksichtigt. So kann die Zugabe grösserer Mengen von organischen Stickstoff-Verbindungen oder Vitaminen zum Nährsubstrat, wel-

ches eine nicht assimilierbare C-Verbindung enthält, ein gutes Wachstum vortäuschen. Deshalb verabreichten wir in unsern Versuchen Ammon-Nitrat anstelle des häufig als N-Quelle verwendeten Asparagins. Die Vitamine B₁ und Biotin gaben wir in nur unbedeutenden Mengen zu. So hatten wir, ausser den zu prüfenden, praktisch keine weiteren aufnehmbaren C-Verbindungen in unsern Nährmedien. In einem vollständigen Nährmedium können während dem Sterilisieren gewisse Kohlenstoff-Verbindungen karamelisieren oder hydrolysieren, und die Wasserstoffionenkonzentration kann verändert werden. Dies liess sich weitgehend durch getrenntes Autoklavieren der Lösungen mit den Nährsalzen und mit den C-Verbindungen vermeiden.

Tabelle 9

Einfluss der Inkubationszeit auf die Kohlehydrat-Verwertung von *Pseudophacidium ledi* (Stamm M 7053) in Nährlösung mit 1,2 g/l NH₄NO₃, den unentbehrlichen Mineralsalzen und aequivalenten Mengen Kohlenstoff entsprechend 8 g/l (= 20 g/l Glucose).

Inkubationstemperatur: 18° C.

pH nach Autoklavierung der Nährlösung: 6,5.

Die Mycelgewichte beziehen sich auf 30 ml Nährlösung.

Kohlehydrat	mg Mycel nach 21 Tagen	pH	mg Mycel nach 35 Tagen	pH
Kein C	2	6,4	2	6,1
D-Glucose	151	2,2	156	2,0
D-Fructose	154	2,3	147	2,0
D-Galactose	26	3,6	135	2,1
D-Mannit	28	3,3	159	1,9
D-Maltose	141	2,2	146	2,0
D-Cellobiose	142	2,2	155	1,9

Nachdem sich in Vorversuchen herausgestellt hatte, dass das Wachstum auf gewissen Kohlehydraten erst viel später als auf der stets als Bezugssubstanz dienenden Glucose einsetzte (vgl. Tab. 9), legte ich eine Inkubationszeit von vier Wochen fest; während dieser Zeit konnte sich auch die Nebenfruchtform entwickeln, sofern unter den gegebenen Bedingungen die Pyknidienbildung überhaupt möglich war. Beim Impfen achtete ich darauf, keine zu grossen Impfstücke zu übertragen, um nicht mit diesen zusätzlich verwertbaren Kohlenstoff in die Kulturröhrchen zu bringen.

Tabelle 10

Wachstum und Pyknidienbildung von 3 *Pseudophacidium*-Arten auf verschiedenen Kohlenstoffquellen entsprechend 5 g/l Glucose, in Reagenzröhrchen auf Difco-Agar mit den erforderlichen Mineralsalzen und Vitaminen.

Inkubationszeit: 40 Tage.

Temperatur: 18° C.

Bewertung: — kein Wachstum

± nur vereinzelte Hyphen im oder auf dem Agar, wie bei den Kontrollen ohne Kohlenstoff

+ Wachstum nur um Impfstück, oberflächliche oder im Agar

++ ein Drittel bis zur Hälfte der Agar-Oberfläche bewachsen

+++ ganzes Röhrchen bewachsen

P Pyknidienbildung

K Konidienbildung

i Wachstum oder Pyknidienbildung nur im Agar

Pseudophacidium gaeumannii bildet nur unregelmässig Pyknidien.

C — Quelle	<i>Pseudophacidium</i>					
	<i>gaeumannii</i>		<i>ledi</i>		<i>piceae</i>	
kein C	±		±		±	
Monosaccharide						
D-Glucose (Fluka)	+++ P	K	+++ P		++ P	K
D-Fructose (Roche)	+++		+++ P		++ P	K
D-Galactose (Roche)	+++		+++ P		++ P	K
L-Arabinose (Kerfoot)	+++		+++ P		++ P	K
D-Xylose (Fluka)	+++ P	K	+++ P		++ P	K
D-Mannose (Fluka)	++		+++ P		++ P	K
D-Ribose (Roche)	+		+		++ P	
L-Sorbose (Fluka)	+++		—		—	
Disaccharide						
D-Maltose (Fluka)	+++ P	K	+++ P		++ P	K
Saccharose	+++ P	K	+++ P		++ P	K
Lactose	+++ P	K	+++ P		++ P	K
D-Cellobiose (Fluka)	+++		+++ P		++ P	K
D-Trehalose-Dihydrat (Fluka)	+++		+++ P		++ P	±
Polysaccharide						
Stärke, löslich (Difco)	+++		+++ P		++ P	K
D-Glycogen (Fluka)	+++		+++ P		++ P	±
Pectin	+++i		+++ P		++ P	K
Lignin	+++i		+++		++ P	K
Inulin	+++		++		+	
Na-carboxy-methyl-cellulose	±	Pi	±		±	
Cellulose, Pulver (Whatman)	±		±		±	
Andere Kohlenstoff-Verbindungen						
D-Galacturonsäure (Fluka)	+++ P	K	++		++ P	K
Milchsäure (Fluka)	++ P	K	++ P		+	K
Glycerin	++ P	K	++		+	
Glucuronsäure (Roche)	++		++		± P	±
Zitronensäure (Analar)	++ P	K	±		+	
Schleimsäure	++ P	K	±		± P	±
D-Gluconsäure (Fluka)	++ P	K	±		+	
Ca-Gluconat (Fluka)	++ P		+		±	
Gerbsäure	+++ P	K	+		—	
Fumarsäure	±		±		±	
Weinsäure	±		±		±	
Oxalsäure	±		±		—	
Essigsäure	—		—		—	

Da sich zwischen den einzelnen, zur gleichen *Pseudophacidium*-Art gehörenden Kulturstämmen keine nennenswerte Unterschiede im Wachstum feststellen liessen, sind bei den in Tab. 10 zusammengestellten Ergebnissen nur die gemittelten Werte für jede Art eingetragen. Alle Stämme der drei geprüften *Pseudophacidium*-Arten können sich auf den Monosacchariden Glucose, Fructose, Galactose, Arabinose, Xylose, Mannose und Ribose sehr gut entwickeln, während Sorbose (ausser für *P. gaeumannii*) toxisch zu sein scheint. Die Disaccheride Maltose, Saccharose, Lactose und Cellobiose erlauben im allgemeinen ebenfalls ein sehr gutes Wachstum; nur Trehalose unterdrückt teilweise die Pyknidienbildung. Auch die Polysaccharide Stärke, Glycogen, Pectin, Lignin und Inulin sind gute C-Quellen; Cellulose wird nicht verwertet. Auf den übrigen geprüften C-Verbindungen ist das Verhalten der Pilzstämmen recht unterschiedlich. Ein mittleres bis gutes Wachstum ist noch möglich mit Galacturonsäure, Milchsäure, Glycerin, Glucuronsäure (ausser für *P. piceae*) und Zitronensäure (ausser für *P. ledi*). Keine Entwicklung ist mehr möglich auf Fumarsäure, Weinsäure, Oxalsäure und Essigsäure. Auch in diesen Versuchen fällt gleichzeitig die anspruchslosigkeit und die Unregelmässigkeit in der Pyknidien-Ausbildung von *P. gaeumannii* auf; verglichen mit den andern isolierten Kulturstämmen weist Stamm M 4668 auf den geprüften Kohlenstoff-Verbindungen meistens das bessere Wachstum auf.

8. Infektionsversuche

Nach Klebahn (1924) ist der Infektionsversuch eines der wichtigsten Hilfsmittel zur Erforschung der Biologie der Pilze. Und nur mit Infektionsversuchen lassen sich das Wirt—Parasit-Verhältnis, die Wirtsspezifität und die Pathogenität (d. h., ob es sich um einen echten Parasiten, einen Schwäche- oder Wundparasiten handelt) feststellen. Im Idealfall kann nach zustandegekommener Infektion auch die Entwicklung der Hauptfruchtform beobachtet werden.

Mich interessierte besonders, mit Hilfe der Infektionsversuche das Problem der Wirtsspezifität (bzw. der Art-Umgrenzung) und der Pathogenität von *Pseudophacidium* abzuklären. Zu diesem Zweck infizierte ich einige der bekannte Wirtspflanzen, nämlich im Freiland gehaltene etwa 50 cm hohe Bäumchen von *Picea excelsa* Link und *Larix decidua* Mill. und in Töpfen im Gewächshaus gezogene Sträucher von *Rhododendron ferrugineum* L., *Ledum palustre* L. und *Vaccinium Myrtillus* L. Als ersten Zeitpunkt für die Infektion wählte ich den Spätherbst, nachdem die Pflanzen ihr Jahreswachstum abgeschlossen hatten und zur Winterruhe übergangen. Im frühen Frühling, bevor sie in voller Entwicklung waren, wurden sie ein zweitesmal infiziert. Als Infektionsmaterial dienten Reinkulturen, in denen sich Pyknidien entwickelt hatten, von je einem Stamm von *Pseudophacidium gaeumannii*, *P. ledi* und *P. piceae*. Die Rinde von

Zweigen der oben angeführten Wirtspflanzen wurde entweder angesengt oder mit einem sterilen Messer angeschnitten. Auf die Wunde wurde ein gut bewachsenes, wenigstens ein Pyknidium enthaltendes Agarstückchen gelegt. Dann wurden die Zweige mit feuchter Watte und Parafilm-Streifen umwickelt und jede Impfstelle mit einer Etikette markiert. Nach Möglichkeit habe ich es vermieden, die Infektion an allzu warmen Tagen mit geringer Luftfeuchtigkeit durchzuführen. Nach sechs Wochen wurden die Parafilm-Streifen und die Watte entfernt und gleichzeitig eine erste Befallskontrolle durchgeführt. Alle markierten Zweige wurden dann während zwei Jahren alle sechs Monate genauestens kontrolliert. Leider habe ich aber nach dieser Zeit auf keiner der infizierten Pflanzen einen Pilzbefall feststellen können. Überall, auch auf den nichtinfizierten aber verletzten Kontroll-Pflanzen waren die Infektionswunden gut ausgeheilt. Auf Grund dieser Ergebnisse müssen wir nun den Schluss ziehen, dass es sich bei den geprüften *Pseudophacidium*-Arten kaum um echte Parasiten handeln kann. Sie sind Saprophyten oder höchstens Schwächeparasiten. Letzteres würde mit den Beobachtungen an zwei kleinen, verkrüppelten Fichtenbäumchen von verschiedenen Standorten übereinstimmen, an denen nicht nur einzelne Zweige, sondern der ganze Baum befallen war, und alle Zweige mit Fruchtkörpern von *P. piceae* besiedelt waren. Auch bei den Alpenrosen sind es nie ganze Bestände sondern immer nur einzelne, meist durch Tiere geschädigte Pflanzen, die einen *Pseudophacidium ledi*-Befall aufweisen.

E. Diskussion

Wir hatten uns als Ziel der vorliegenden Untersuchungen vorgenommen, die nach Müllers (1963) Neubeschreibung von zwei *Pseudophacidium*-Arten aufgetauchten Zweifel an der Richtigkeit der bestehenden Taxonomie der Gattung abzuklären.

Die Untersuchung der Morphologie der Fruchtkörper, eines der gestellten Probleme, hat gezeigt, dass doch gewisse, wenn auch nicht immer sehr deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Arten bestehen. So zeichnen sich *Pseudophacidium piceae* und *P. gaeumannii* gegenüber *P. ledi* und *P. necans* durch ihr ausgeprägt mächtiges Hypostroma aus. Dieses kann bei *P. ledi* zum Beispiel auf dem gleichen Substrat sehr unterschiedlich und in reifen Fruchtkörpern oft zerrissen sein.

Der Zusammenhang mit den Nebenfruchtformen, die alle zu den hyalosporen *Sphaerioideae* innerhalb der *Sphaeropsidales* gehören, ist ebenfalls durch Kulturversuche bewiesen worden. Gleichzeitig habe ich die Konidien-Entwicklung verfolgen können und dabei beobachtet, dass sie nicht, wie zuerst vermutet, durch oidienartigen Zerfall von Hyphen sondern durch Sprossung an Konidienträgern entstehen. Die hier beschriebenen Versuche bestätigen denn auch die von v. Arx und Müller (1954) geäußerte Annahme, dass *Pseudophacidium ledi* sehr veränder-

lich sein kann, nicht auf bestimmte Wirtspflanzen spezialisiert ist und die verschiedenen Substrat-Formen somit alle zur selben Art gehören.

Dieses durch morphologische Beobachtungen allein schon gewonnene Ergebnis wird durch die Untersuchungen über das Verhalten in Reinkultur nachdrücklich bestätigt. Sämtliche geprüften Kulturstämme von *Pseudophacidium ledi* zeigen dieselben Ansprüche an ihre Umgebung, z. B. an die Temperatur, an die Wasserstoffionenkonzentration, sowie an die Versorgung mit Mineralsalzen, Stickstoff- und Kohlenstoff-Komponenten und bilden unter gleichartigen Bedingungen ihre Nebenfruchtformen gleich aus. Viele dieser physiologischen Eigenschaften sind gute Art-Merkmale, da sie gegenüber denen der andern untersuchten Arten charakteristische Unterschiede aufweisen. Grössere Differenzen haben wir zum Beispiel bei der Untersuchung der Kohlenstoff-Ernährung feststellen können. Andererseits verhalten sich die untersuchten Arten in manchem gleich und dokumentieren so ihre nahe Verwandtschaft.

Auf Grund aller dieser durchgeführten Untersuchungen kommen wir nun zum Schluss, dass tatsächlich mehrere *Pseudophacidium*-Arten existieren, die sich in kleineren morphologischen Merkmalen und vor allem in den physiologischen Eigenschaften unterscheiden.

Leider bleiben immer noch einige Fragen offen, unter anderem die noch durch Kulturversuche zu beweisende Zugehörigkeit zu *Pseudophacidium ledi* der *Ledum palustre* L., *Betula alba* L. und einige andere Wirtspflanzen bewohnenden Formen.

Zusammenfassung

Nach Erörterung der Geschichte und Taxonomie der Ascomyceten-Gattung *Pseudophacidium* Karst. werden vier Arten anerkannt: Gattungstypus *Pseudophacidium ledi* (Alb. et Schw. ex Fr.) Karst. (Nebenfruchtform: *Myxofusicoccum* Died., Matrix: häufig Ericaceen), *Pseudophacidium piceae* E. Müller (Nebenfruchtform: *Myxofusicoccum* Died., Matrix: *Picea excelsa* Link), *Pseudophacidium gaeumannii* E. Müller (Nebenfruchtform: *Ceuthospora* Fr., Matrix: *Larix decidua* Mill.) und *Pseudophacidium necans* Rehm (Matrix: *Viburnum Lantana* L. und andere).

Wegen ihrer grossen Variabilität in der Morphologie ist die Unterscheidung der Arten schwierig und es müssen zusätzlich Wirtsspezifität, Verhalten in Reinkultur und die Nebenfruchtformen berücksichtigt werden.

Der Zusammenhang mit diesen ist ausser für *P. necans* durch Kulturversuche bewiesen worden. Es wurde die Entwicklung der Pyknidien untersucht; die Konidien entstehen durch Sprossung an Konidienträgern im Innern der Stromata.

Alle geprüften Arten stellen ziemlich übereinstimmende Ansprüche an Temperatur, Wasserstoffionenkonzentration und die Ernährung. Sie entwickeln sich gut bei niederen Temperaturen und in vorzugsweise sauren Medien. Alle verwerten anorganischen Stickstoff, zeigen aber besseres Wachstum und Pyknidien-Ausbildung bei Ernährung mit organischen N-Verbindungen. Differenzen sind bei der Kohlenstoffernährung beobachtet worden; so sind Sorbose und Gerbsäure sehr gute C-Quellen für *P. gaeumannii*, im Gegensatz zu *P. ledi* und *P. piceae*, die sich auf diesen Verbindungen nicht zu entwickeln vermögen.

Summary

History and nomenclature of genus *Pseudophacidium* Karst. has been discussed. *Pseudophacidium ledi* (Alb. et Schw. ex Fr.) Karst. (type species), *Pseudophacidium piceae* E. Müller, *Pseudophacidium gaeumannii* E. Müller and *Pseudophacidium necans* Rehm have been described along with their imperfect stages.

Because of the extreme variability of morphological characters observed within the members of the same species, it was rather difficult to separate them, and it was deemed necessary to consider also cultural and physiological characteristics and corresponding imperfect stages.

The affinities of imperfect to perfect stages have been proved by cultural studies. Development of pycnidia has been traced and it has been confirmed that conidia are produced on conidiophores inside the stroma.

The basic nutritional requirements of the species as regards temperature, pH and nitrogen are similar, however, their growth intensity is different. Remarkable differences were found partially in the carbon requirements, such as when they were grown on media containing sorbose and tannic acid.

Literaturverzeichnis

- Albertini, I. B. und L. D. Schweinitz, 1805: *Conspectus Fungorum*, 376 S.
- von Arx, J. A. und E. Müller, 1954: Die Gattungen der amerosporen Pyrenomyceten. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz II (1), 1—434.
- Boerema, G. H., 1964: *Phoma herbarum* Westend., the type species of the form-genus *Phoma* Sacc. *Persoonia* 3, 9—16.
- Brewer, J. G. and G. H. Boerema, 1965: Electron microscope observations on the development of pycnidiospores in *Phoma* and *Ascochyta* ssp. *Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch. Amsterdam, Proceed., Ser. C*, 68, 86—97.
- Ciba: Färbvorschriften für mikroskopische Farbstoffe. Bakteriologischer und hämatologischer Teil.

- Clements, F. E. and C. L. Shear, 1931: The genera of fungi. Wilson Co., New York, 496 S.
- Cochrane, V. W., 1958: Physiology of fungi. John Wiley and Sons, Inc., New York, 524 S.
- Diedicke, H., 1912: *Myzofusicocum*, nov. gen. Sphaeropsidearum. Ann. Mycol. 10, 68—72.
- , 1915: Sphaeropsidae, Melanconieae. In Krypt.flora M. Brandenb. 9, Pilze 7, 1—962.
- Fawcett, H. S., 1921: The temperature relations of growth in certain parasitic fungi. Univ. Calif. (Berkeley) Publ. Agr. Sci. 4, 183—232.
- Fries, E., 1822: Systema Mycologicum 2, 1—621.
- Fuckel, L., 1875: Symbolae Mycologicae, Nachtr. 3. Beitr. Kenntnis rhein. Pilze. Jahrb. Nassau Ver. Naturk. 29/30, 1—39.
- Gladtke, E. und W. Bruckner, 1958: Über die Ansäuerung der Nährflüssigkeit durch *Phycomyces blakesleanus*. Arch. Mikrobiol. 29, 53—64.
- Gremmen, J., 1958: Bemerkungen über einige *Cenangium-ferruginosum*-ähnliche Pilze. Phytopath. Zeitschr. 33, 371—374.
- , 1960: Conifer inhabiting fungi, I: *Therrya* Penz. et Sacc., *Phacidium lacerum* Fr. and *Pseudophacidium* (A. et S.) Karst. Nova Hedwigia 2, 547—554.
- Hess, H. und E. Müller, 1951: Zur Entwicklungsgeschichte von *Dothiella insculpta* (Wallr.) Theis. et Syd. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 6, 5—34.
- von Höhnelt, F., 1906: Revision von 292 der von J. Feltgen aufgestellten Ascomycetenformen auf Grund von Originalexemplaren. Sitzber. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. 1, 115, 1189—1327.
- , 1917a: Fragmente zur Mykologie, 19. Mitt., Nr. 1009: Über die Gattung *Pseudophacidium* Karsten. Sitzber. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. 1, 126, 296—304.
- , 1917b: System der *Phacidiales*. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 35, 416—422.
- , 1918: Fungi Imperfecti. Beiträge zur Kenntnis derselben. 12. Über *Myzofusicocum* Died. Hedwigia 59, 236—284.
- , 1925: Über die Gattung *Ceuthospora* Fr. Mitt. Bot. Inst. Techn. Hochsch. Wien 2, 99—109.
- Karsten, P. A., 1871: Discomycetes. Mycologia Fennica 1, 1—263.
- , 1885: Revisio monographica atque synopsis Ascomycetum in Fennia hucusque detectorum. Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 2 (6), 1—174.
- Klebahn, H., 1924: Methoden der Pilzinfektion. In Aberhalden, E., 1924: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. XI, Teil 1, Heft 5 (Lief. 113), 515—688.
- , 1933: Über Bau und Konidienbildung bei einigen stromatischen Sphaeropsiden. Phytopath. Zeitschr. 6, 229—324.
- Korf, P., 1962: A synopsis of the *Hemiphacidiaceae*, a family of the *Helotiales* (Discomycetes) causing needleblights of conifers. Mycologia 54, 12—33.
- Kunze, G. und J. C. Schmidt, 1817: Mykologische Hefte 1, 1—109.
- Lagerberg, T., 1949: Some notes on the *Phacidiaceae* and a new member of this family, *Lophophacidium hyperboreum* nov. gen. et sp. Svensk Bot. Tidskr. 43, 420—437.

- Lilly, V. G. and H. L. Barnett, 1951: Physiology of the fungi. McGraw-Hill Book Co. Inc., New York, 464 S.
- Linder, A., 1951: Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. 2. Aufl., Birkhäuser Verl., Basel, 238 S.
- Lockwood, L. B., 1937: Hydrogen ion concentration and ascus formation. *Mycologia* 29, 289—294.
- Luttrell, E. S., 1955: The ascostromatic ascomycetes. *Mycologia* 47, 511—532.
- van Luyk, A., 1923: Over eenige Sclerophomeen. Mededeel. Nederl. Mycol. Ver. 13, 98—107.
- Morton, A. G. and A. MacMillan, 1954: The assimilation of nitrogen from ammonium salts and nitrate by fungi. *J. Exptl. Botany* 5, 232—252.
- Müller, E., 1963: Über zwei neue *Pseudophacidium*-Arten. *Phytopath. Zeitschr.* 48, 208—215.
- , 1966: Fruchtkörperbildung und Variabilität morphologischer Merkmale bei *Leptosphaerulina australis* McAlpine (Fungi). *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 76, 185—229.
- Nannfeldt, J. A., 1932: Studien über die Morphologie und Systematik der nicht-lichenisierten inoperculaten Discomyceten. *Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsal.*, Ser. 4, 8 (2), 1—368.
- Pehrson, S. O., 1948: Studies on the growth physiology of *Phacidium infestans* Karst. *Physiologia Plantarum* 1, 38—56.
- Petrak, F., 1921 a: Mykologische Notizen 2, 38: Über die Gattung *Myzofusicoccum* Died. *Ann. Mycol.* 19, 25—28.
- , 1921 b: Mykologische Beiträge 1, 22: Über *Fusicoccum ericeti* Sacc. *Hedwigia* 62, 303—305.
- , 1922: Mykologische Notizen 4, 151: *Myxophacidiella Sydowiana* n. sp. *Ann. Mycol.* 20, 300—302.
- , 1925: Mykologische Notizen 8, 401: Über von Höhnel's neues System der Fungi imperfecti. *Ann. Mycol.* 23, 1—11.
- , 1931: Fungi Adeani. Ein Beitrag zur Pilzflora Bayerns und der angrenzenden Länder. *Kryptog. Forsch., Bayr. Bot. Ges.* 2, 155—194.
- Rehm, H., 1882: Beiträge zur Ascomyceten-Flora der deutschen Alpen und Voralpen. *Hedwigia* 21, 113—123.
- , 1896: Die Pilze — Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten. In Rabenhorst's Kryptog. flora 1, Abt. 3, 1—1275.
- , 1912: Zur Kenntnis der Discomyceten in Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz. *Ber. Bayr. Bot. Ges.* 13, 102—206.
- Reiss, J., 1965: Ein Schnellverfahren zur Färbung der Kerne von Hefen und Schimmelpilzen. *Zbl. f. Mikrobiol.* 119, 490—494.
- Romeis, B., 1948: Mikroskopische Technik. 15. Aufl., Leibniz Verl., München, 695 S.
- Saccardo, P. A., 1889: Discomycetae, Phymatosphaeriacearum, etc. *Sylloge Fungorum* 8, 1—1143.
- Terrier, Ch. A., 1942: Essai sur la systématique des *Phacidiaceae* (Fr.) sensu Nannfeldt (1932). Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz 9 (2), 1—99.

Chaetocladium brefeldii van Tieghem from India

By S. N. Singh

Botany Department, University of Allahabad, Allahabad, India.

(with 4 figs.)

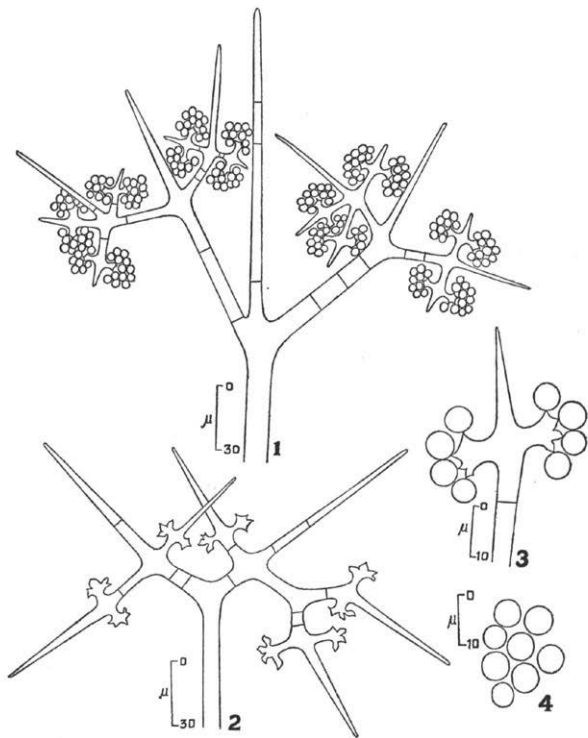
During the course of isolations of Mucorales from soils in India *Chaetocladium brefeldii* was isolated by the author. It is being reported here for the first time from India. The report of this species from other lands have so far been from dungs of animals but this isolate has been made from soil.

Chaetocladium brefeldii van Tieghem (Figs 1—4).

Colonies growing with *Mucor* species on SMA at 20—25° C, at first white later becoming gray to deep olive and finally becoming mouse gray in colour. Mycelium growing slowly, branched, thin, colourless, always with stolons showing rhizoidal-like development in the substrate region. Conidiophores (sporangiophores) arising from stolons, singly or in whorls, stiffy, septate, hyaline, 8.7—17.5 μ , rarely 21.0 μ in diameter; branches of conidiophores 10.5—140.0 μ in length, divided as many as four times, typically in whorls but also dichotomously divided, always ultimately ending in an ovoid swelling, 6.0—13.5 μ in diameter, producing very thin short stalks bearing conidia with central axis of the whorl extended as a sterile spine beyond the swelling, spine hyaline, tapering to 1.5—2.2 μ in diameter and 17.5—143.5 μ in length; conidia globose to very short oval, smooth, hyaline and slightly gray in colour, double wall not clearly visible, 4.5—5.2 μ in diameter, occasionally upto 6.0 μ in diameter. Zygosporoes not seen. Description based on Mx 96 isolated from farm soil of Chandigarh. Culture deposited in BSM Culture Collection, Botany Department, University of Allahabad and also at NURD, Peoria, Illinois, U.S.A.

Acknowledgements.

The author is grateful to Dr. B. S. Mehrotra for helping in the identification and preparation of this paper and to Professor D. D. Pant for the laboratory facilities. This study is a part of the project on "Studies on Mucorales of India" under Dr. B. S. Mehrotra supported by a grant FG - In 121 out of U.S. PL 480 funds in India.



Figs. 1—4. *Chaetocladium brefeldii* van Tieghem et Le Monnier. Camera-lucida drawings. 1. A branch of a conidiophore showing the dichotomous branching pattern. 2. Portion of a conidiophore showing the presence of sterile spines and ovoid swellings. 3. Ultimate branch of a conidiophore showing the attachment of conidia. 4. Conidia.

Cladosporium herbarum Link ex Fr. und Cl. murorum Petr.

Von Harald Riedl, Wien.

Mit 1 Textabbildung.

Seit *Cladosporium murorum* 1942 von Petrak zuerst beschrieben wurde, hat es in der Literatur keine weitere Beachtung gefunden. Scheinbar wurde der auf feuchten Mauern wachsende Pilz nur als eine der zahllosen Substratformen von *Cl. herbarum* Link ex. Fr. betrachtet, wie das bereits früher Schandl (1936) getan hat, wenn er schreibt: „Mit *Cladosporium herbarum* (Pers.), das auch in Weinkellern vielfach zu finden ist, ist der Kellerschimmel nicht identisch.“ Bei de Vries (1952) wird *Cl. murorum* nicht erwähnt, auch im „Index of Fungi“ wurde er nicht aufgenommen. Der Pilz wurde in den „Cryptogamae exsiccatae“ des Wiener Naturhistorischen Museums ausgegeben, doch ist gerade bei Hyphomyzeten die Beurteilung allein nach Herbarbelegen schwer möglich.

J. A. v. Arx (1950) hat inzwischen nachgewiesen, dass *Cladosporium herbarum* die Nebenfruchtform von *Mycosphaerella tassiana* darstellt. Ich nehme allerdings an, dass unter dem Namen verschiedene, morphologisch nicht trennbare Konidienformen zusammengefasst werden, die aber wohl alle mit der Gattung *Mycosphaerella* in Beziehung stehen. Nun halte ich es für unwahrscheinlich, dass gerade Konidienformen parasitischer Pilze auf feuchten Mauern auftreten. Dazu kommt, dass *Cl. murorum* auch morphologisch von *Cl. herbarum* verschieden ist, wenngleich sich die Unterschiede fast nur statistisch erfassen lassen. Einem Vergleich der beiden Formspezies sollen die nachfolgenden Zeilen dienen.

Ich habe mich bereits früher (Riedl 1963) für solche Kulturmethoden bei systematischen Arbeiten an Hyphomyzeten ausgesprochen, die wenigstens einigermaßen mit natürlichen Verhältnissen vergleichbar sind. In der Systematik geht es ja um die Darstellung natürlich auftretender Organismen und nicht um eine Klassifizierung von in vitro-Formen. Das morphologische Potential der meisten Pilze ist weitaus grösser, als es unter den üblichen ökologischen Bedingungen am natürlichen Standort erforderlich ist. Ich habe daher ausser der Untersuchung unmittelbar vom natürlichen Substrat entnommener Präparate unter dem Mikroskop *Cl. herbarum* und *Cl. murorum* auf Filtrierpapier kultiviert, das mit Kartoffeldekot durchtränkt war.

Vorweggenommen sei, dass bezüglich der Merkmale, die als Kriterien für die Begrenzung der Formgattungen bei Hyphomyzeten herangezogen werden, also vor allem Bildungsmodus der Konidien und Verzweigungsverhältnisse, keine Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Pilzen festgestellt werden konnten. Allerdings fand ich bei *Cl. murorum* niemals Konidienträger vom *Hormodendrum*-Typ, doch waren diese auch bei den Vergleichskulturen von *Cl. herbarum* selten.

Kurze Bemerkungen zu den Kulturen.

1. Herkunft des Materials:

Cladosporium herbarum wurde auf einem modernden Blatt in der Wiese meines Gartens in Perchtoldsdorf bei Wien am 16. Juni 1963 gesammelt. Das Blatt war völlig mit Rasen des Pilzes überzogen.

Cladosporium murorum stammt von einer feuchten, nordseitigen Mauer in einer Waschnische, die Teil einer Küche bildet. Durch die Küchendünste ist Versorgung auch mit organischer Substanz wahrscheinlich möglich. Gesammelt wurde der Pilz gleichfalls am 16. Juni 1963.

Ausgeimpft wurden Myzelteile mit Konidien. Die Aufstellung erfolgte in einem mässig hellen Raum bei Zimmertemperatur (18—21° C).

2. Entwicklung der Kulturen:

a) *Cladosporium murorum*: Nach zwei Tagen beobachtete ich erst ganz vereinzelte, punktförmige Räschen. Die äusserlich sichtbare Entwicklung war nach etwa zwei Wochen so gut wie abgeschlossen und zeigte folgendes Bild: Um die Impfstelle hatten sich unregelmässig kreisförmige bis ovale Flächen von dunkelgrauer Farbe mit \pm gleichmässig verteilten Konidienträgern gebildet. Ausserdem traten besonders in der Randzone einzelne kleine Kolonien von 1—2 mm Durchmesser auf, die ein fast tintiges, schwarzes Zentrum besaßen.

b) *Cladosporium herbarum*: Am 2. Tag nach dem Ansetzen traten zahlreiche, punktförmige Räschen auf. Nach 14 Tagen zeigten sich am Rand des Filtrierpapiers etwas grössere, kreisförmige Kolonien von 1—2 mm Durchmesser, die gegen ihr Zentrum hin fast schwarz gefärbt waren. Gegen die Mitte des Filtrierpapiers bildete sich gewöhnlich eine \pm einheitlich graue Fläche aus dicht stehenden, punktförmigen Räschen. Im Folgenden waren keine wesentlichen Veränderungen mehr makroskopisch zu erkennen.

Für beide Arten lässt sich sagen: die Wachstumsspitzen der Hyphen sind noch hyalin, die Färbung tritt erst nach einiger Zeit ein und nimmt allmählich an Intensität zu. Das Gleiche gilt auch für die Konidienträger. Sie sind anfangs oft hyalin, aber doch schon funktionsfähig.

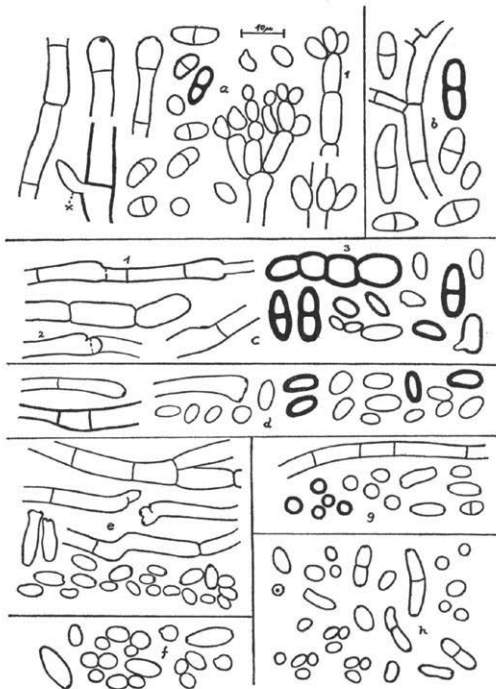
Die Konidien haben stets die Farbe des Trägers, sodass jene der jüngsten Träger (oder der Träger im jüngsten, randlichen Abschnitt der Räschen) am hellsten, jene der ältesten am dunkelsten gefärbt sind. Mit zunehmendem Alter der Kulturen werden die Konidien kleiner. Bei *Cl. murorum* sind sie schliesslich fast kugelig und nur halb so gross wie die anfänglich gebildeten. Ausserdem nimmt bei beiden Arten die Zahl der zweizelligen Konidien ab (die bei *Cl. murorum* stets sehr gering ist), die der einzelligen zu. Das alles dürfte mit der Ausscheidung von Stoffwechselprodukten zusammenhängen, die das Substrat allmählich verändern und vielleicht vergiften. Die Veränderungen in den Kulturen zeigen die beigegebenen Abbildungen.

Morphologie.

1. Vegetatives Myzel. Wie schon erwähnt, sind die Wände der noch im Wachstum begriffenen Hyphen hyalin oder sehr schwach gefärbt. Im erwachsenen Zustand zeigen sie olivbraune Färbung. Die Mehrzahl der Hyphen besteht bei *Cl. herbarum* aus zylindrischen Kammern (der Ausdruck „Zellen“ wird wegen der unvollkommenen Trennung durch die median durchbohrten Quersepten vermieden) von durchschnittlich 12—20 μ Länge und 3—5(6) μ Durchmesser. In jüngeren Kulturen sind bei *Cl. herbarum* Einschnürungen an den Quersepten sehr selten, während in älteren Rasen (Abb. 1, fig. c) solche Einschnürungen immer häufiger werden. Bei *Cl. murorum* konnte ich sie niemals beobachten. Bei beiden Arten erreichen die Zellwände kaum mehr als etwa 0,5 μ Dicke. Bei wachsenden Hyphen sind sie noch wesentlich dünner und werden auch bei Verwendung von Immersion nur als einfache Linie gesehen. Interessant sind in dieser Beziehung die Verhältnisse bei der Entstehung von seitlichen Verzweigungen (Abb. 1, fig. a bei \times). An der Stelle, wo ein Seitenast gebildet werden soll, löst sich die Hyphenwand auf, in dem in der Abbildung gezeigten, scheinbar recht häufigen Fall unmittelbar anschliessend an ein Querseptum. Der

Abb. 1, fig. a—d: *Cladosporium herbarum* Link ex Fr., Entwicklungsstadien in Kultur: a 22. 6. 1963. Zweizellige Konidien überwiegen, ein Träger vom *Hormodendrum*-Typ konnte beobachtet werden. b 29. 6. 1963. Zu den zweizelligen konidien erster Ordnung kommen solche, die durch den Zerfall von Trägern entstehen. Das Myzel ist in beiden Stadien ziemlich gleich. c 14. 7. 1963. Zu den Hyphen der früheren Stadien kommen Chlamydosporenartige Gebilde, die Einschnürung an den Septen wird stärker. Bei den Trägern verschiedene Erscheinungen von Durchwachsung. Konidien z. T. sehr dickwandig, einzellige nehmen an Menge zu. d 27. 7. 1963. Fast nur mehr einzellige Konidien, Myzel entspricht aber noch immer vielfach der ursprünglichen Ausbildung. Fig. e—h: *Cladosporium murorum* Petr., an den gleichen Tagen entnommene Proben. e Myzel ohne Einschnürungen, Konidien meist ellipsoidisch, auch schon mit abgefallenen Sterigmen untermischt. f Keine wesentliche Änderung. g Hyphen unverändert, kugelige Konidien nehmen an Menge zu und sind oft sehr dickwandig. h Starke Zunahme der abgefallenen Sterigmen. Bei den Bildern wurde die Skulptur an den Konidien nicht berücksichtigt.

austretende Protoplast ist von einer hyalinen, sehr feinen Membran umgeben. Zuerst wird die Form ausschliesslich durch den Turgor bestimmt, ist also etwa tropfenförmig-abgerundet. Die bald gebildete Zellwand scheint noch einige Zeit eine gewisse Plastizität zu behalten, die ja schon deshalb notwendig ist, weil das Streckungswachstum noch länger andauert und vermutlich immer neue Elemente eingelagert werden. Der junge Zweig ist jedenfalls noch nicht zylindrisch mit abgerundetem Ende, sondern vorerst \pm ellipsoidisch. Gewöhnlich nimmt er die zylindrische Gestalt erst nach der ersten Querwandbildung an. Meist ist die aufgelöste Stelle in der Wand der ursprünglichen Hyphe kleiner



als der Durchmesser des erwachsenen Seitenastes, wodurch dieser an der Ansatzstelle eingeschnürt ist.

Bei *Cladosporium herbarum* treten schliesslich auch torulöse, dickwandige Hyphen auf, die zerfallen können, entweder in einzelne Zellen (Chlamydosporen) oder in kurze Ketten (Arthrosporen, Hypnozysten nach Chippindale 1929). Echte oder scheinbare Längswände beobachtete ich bei meinen Untersuchungen nicht. (Vgl. hiezu Riedl 1967 und Abb. 1, fig. c 3).

Nicht ohne weiteres verständlich ist mir die in Abb. 1, fig. c 2 dargestellte Erscheinung. Bei der abgebildeten Hyphe scheint eine Übergipfelung durch einen Seitenzweig stattgefunden zu haben, der nun die ursprüngliche Wachstumsrichtung fortsetzt. Die erste Querwand dieses Seitenzweiges ist nun ganz wie eine Hyphenspitze abgerundet. Bis hierher ist die Wand dunkel gefärbt, einschliesslich des Querseptums. Im weiteren Verlauf ist die Aussenwand heller und zarter. Offensichtlich fand die durch Einlagerung neuer Elemente bewerkstelligte Verdickung der Wand im unteren Teil zu einem Zeitpunkt statt, als das Querseptum durch stärkeren Druck aufgewölbt war und dieser Druck innerhalb des Apikalteiles noch durch weitere Aufwölbungen kompensiert werden konnte. Da der Apikalteil weiterhin plastischer blieb, kam es zu keiner Verdickung der Hyphe als Ganzes und die Wölbung der Querwand blieb bestehen. Restlos wird die Erscheinung dadurch allerdings auch nicht erklärt, weil ja die Verdickung der Hyphe bei der Verstärkung der Wand im Normalfall auch nur durch eine Druckverlagerung möglich ist, die hier unterblieben sein muss. Ausserdem gibt es recht interessante Fälle von Durchwachsungen bei *Cladosporium herbarum*, siehe z. B. Abb. 1, fig. c 1. Ein kopfig angeschwollenes Hyphenende, an dem wahrscheinlich Konidien gebildet worden waren, wurde apikal durchwachsen. Dabei sind die Vorgänge die gleichen wie bei Bildung eines Seitenzweiges. Die Anschwellung bleibt erhalten, da die Zellwand bereits ihre Plastizität verloren hat. Dieser Prozess spielte sich zweimal hintereinander ab.

Demgegenüber ist das Verhalten von *Cl. murorum* viel einförmiger, Die Ursache dafür dürfte vor allem darin zu suchen sein, dass *Cl. herbarum* in der Natur wesentlich verschiedenartigere und gleichzeitig inhomogenere Substrate besiedelt als *Cl. murorum*, in dem wir vielleicht ein Produkt von Verlustmutationen zu sehen haben. Die Hyphenkammern sind praktisch ausschliesslich zylindrisch, 8—20(—25) μ lang, 3—5 μ dick.

2. Konidienträger: Die Konidienträger der Formgattung *Cladosporium* zeigen eine Reduktionsreihe, die bereits von de Vries ausführlich dargestellt wurde (de Vries 1952). Den kompliziertesten Bau zeigen dabei die Konidienträger vom *Hormodendrum*-Typ mit durchwegs einzelligen Konidien. Eine Zwischenstellung nimmt der Träger

in Abb. 1, fig. a 1 ein, der aber noch mit der *Hormodendrum*-Form grosse Ähnlichkeit zeigt. Die Sterigmen fallen schliesslich ab und übernehmen selbst die Funktion von Konidien. Möglicherweise können auch Enden der unverzweigten Konidienträger als Konidien abgelöst werden. Ich beobachtete bei *Cl. murorum* niemals *Hormodendrum*-artige Träger, wohl aber Konidien, die deutlich den Sterigmen von *Cl. herbarum* entsprachen. Auch bei *Cl. herbarum* sind Konidien dieser Art viel häufiger als verzweigte Konidienträger. Offenbar ist der Vorgang so zu interpretieren, dass die Zahl der Sterigmen auf eines reduziert wird. Dieses Sterigma, das die geradlinige Fortsetzung des Konidienträgers und dessen Apikalteil darstellt, individualisiert sich erst spät, nämlich dann, wenn es selbst zur Fortpflanzungseinheit wird. Bei *Cl. murorum* kommt es schliesslich oft zu einem Hyphenzerfall, der bei *Cl. herbarum* mehr auf den torulösen Anteil des Myzels beschränkt bleibt. Sicherlich ist diese Art aber auch hierin sehr variabel. Bei *Cl. murorum* fanden sich in meinen Präparaten bei den Konidienträgern häufiger seitliche Übergipfelungen, doch lässt sich dies wohl kaum verallgemeinern.

3. Konidien: Bei den Konidien muss zwischen mehreren Typen unterschieden werden: *Hormodendrum*-Konidien, die gewöhnlich ziemlich klein und einzellig sind, ein- oder zweizellige primäre *Cladosporium*-Konidien und abfallende, eine oder zwei Hyphenkammern umfassende Sterigmata oder Endabschnitte von Konidienträgern. Für beide Arten gilt, dass im Laufe des Alterungsprozesses die durchschnittliche Länge der primären *Cladosporium*-Konidien abnimmt und die Zahl dickwandiger, dann auch meist gröber skulpturierter Konidien zunimmt. Erschwert wird der Vergleich dadurch, dass sich bei abgefallenen Konidien die drei Typen nicht immer sicher trennen lassen.

In den Konidien zeigen sich folgende Unterschiede zwischen den beiden Formspezies:

1. Bei *Cladosporium herbarum* dominieren lange Zeit die zweizelligen, primären Konidien, einzellige Konidien werden vor allem an *Hormodendrum*-Trägern gebildet. Bei *Cl. murorum* sind stets fast ausschliesslich einzellige Konidien entwickelt.

2. In gleichaltrigen, 6 Tage alten Kulturen ist die durchschnittliche Länge der primären Konidien von *Cl. herbarum* 7—14 μ mit einem Maximum bei etwa 10 μ , einzellige Konidien 6—8 μ , von *Cl. murorum* 3—7 (—10) μ mit einem Maximum bei 4—6 μ .

3. In älteren Kulturen, in denen auch bei *Cl. herbarum* bereits einzellige, dickwandige Konidien dominieren, überwiegen bei *Cl. herbarum* länglich-ellipsoidische Formen mit einem Längen-Breitenverhältnis 2 : 1 bis 3 : 2, bei *Cl. murorum* nahezu kugelige Formen.

Nähere Einzelheiten sind den Abbildungen zu entnehmen.

Betont muss werden, dass die hier für *Cl. herbarum* gefundenen Werte sicherlich weiteren Schwankungen unterliegen, doch dürfte sich dadurch nichts für die Unterscheidung der beiden Taxa Wesentliches ändern.

Systematische Folgerungen.

Es braucht kaum besonders hervorgehoben zu werden, wie unsicher der Artbegriff bei Hyphomyzeten ist. Wenn ich hier also von zwei getrennten Arten spreche, so sagt das nicht mehr, als dass zwei Einheiten vorliegen, die sich morphologisch unterscheiden lassen. Es ist wahrscheinlich, dass *Cl. murorum* eine Verlustmutante darstellt, die nicht mehr zur Bildung einer geschlechtlichen Fortpflanzungsform befähigt ist. Streng genommen kann man aber nur bei dieser von einer Art sprechen. Es ist müssig, den Fall zu erörtern, ob eine solche Ascusform mit *Mycosphaerella tassiana* identisch wäre oder nicht. Ich gehe hier von der Voraussetzung aus, dass Artbildung auch von der asexuellen Fortpflanzungsform her möglich ist, weil es sich aus praktischen Gründen empfiehlt, ohne weitere theoretische Konsequenzen zu ziehen. Von diesem Standpunkt aus sind *Cladosporium herbarum* Link ex Fr. und *Cl. murorum* Petr. als zwei gesonderte Arten anzunehmen, weil die unter gleichen Bedingungen kultivierten Pilze sich sowohl im vegetativen Bereich (Fehlen von Einschnürungen an den Quersepten und von torulösen Hyphen bei *Cl. murorum*), als auch in den Konidien (vgl. deren Besprechung) unterscheiden. Die im übrigen bestehenden grossen Ähnlichkeiten deuten aber auf eine nahe Verwandtschaft hin.

Summary.

Cladosporium herbarum Link ex Fr. and *Cl. murorum* Petr. are considered as two different taxonomic units. The vegetative hyphae of the latter show neither constrictions at the transverse septa nor could torulous stages be found. The conidia of *Cl. herbarum* are usually two-celled, at least in younger colonies, those of *Cl. murorum* are almost always one-celled and much smaller in average. One-celled conidia of *Cl. herbarum* in older cultures are mostly $\frac{1}{2}$ to $\frac{2}{3}$ as broad as long, in *Cl. murorum* they are nearly globose. Some interesting features of the vegetative mycelium, such as way of branching, overtopping of the growth apex by lateral branches, and proliferating conidiophores are described.

Literatur.

Arx, J. A. v.: Über die Ascusform von *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. Sydowia 4: 320—324 (1950).

- Chippindale, H. G.: The development in culture of *Ascochyta gossypii* Syd. Trans. Brit. Mycol. Soc. 14: 201—215 (1929).
- Petrak, F.: Schedae ad "Cryptogamas exsiccatas" editae a Museo historiae naturalis Vindobonensis. Ann. Naturh. Museum Wien 52, 1941: 288 (1942).
- Riedl, H.: Zur Methodik der Aufbewahrung saprophytischer Hyphomyzeten im Herbarium. Sydowia 16, 1962: 254—259 (1963).
- *Pseudodiplodia farsetiae*, spec. nova, eine neue Sphaeropsidee aus W-Pakistan. Sydowia 20 (1967), im Druck.
- Schanderl, H.: Untersuchungen über die systematische Stellung und die Physiologie des Kellerschimmels *Rhacodium cellare* Persoon. Zentralbl. f. Bakteriol. 94: 112—126 (1936).
- de Vries, G. A.: Contribution to the knowledge of the genus *Cladosporium* Link. ex Fr. Baarn 1952.

Petrakiopsis elegans, a new Hyphomycete

By C. V. Subramanian and K. R. C. Reddy,
Centre for Advanced Studies

University Botany Laboratory, Madras 5, India.
With one fig. in the text.

The fungus which forms the subject of this paper was collected on dead fallen leaves of *Eugenia calophyllifolia* Wight in litter from the Sim's Park, Coonoor, Madras State, India. A description of the fungus is given below.

The fungus produces very small, superficial, somewhat globose, dirty brown sporodochia-like masses of conidia on the substratum; these masses are discrete and 123—205 μ in diameter. The conidia are produced from sporogenous cells forming a simple basal layer or stratum. The sporogenous cells are subhyaline, thin-walled, variable in shape, and $7-8 \times 4-5 \mu$. The conidia are blastospores produced by simple budding, one to four or more from each sporogenous cell; they are subhyaline, long, mostly distinctly curved, many (3—21)-septate, constricted at septa, usually widest in the lower half, tapering above; the apical cell usually the longest, the basal longer than most other cells and of characteristic shape. Conidia 32—119 μ long, 3.5—6.3 μ where widest; septa 2.8—8.4 μ apart; apical cells 8.4—21.0 μ long.

The development of the conidium is as follows. A small bud arises from the sporogenous cell and this bud bulges and elongates; the conidium initial grows to some length before septa are laid down in succession from the base upwards and 7.5—14.0 μ apart. While this process of elongation and septation is continued, further septa appear in between the primary septa reducing the length of the individual cells. Ultimately, the conidia are constricted at the septa. A sporogenous cell produces several conidia one by one, but there is apparently no orderly sequence in relation to the point of origin of the successive conidia.

Because the conidia are blastospores, the fungus is placed in the family Torulaceae Corda emend. Subram. (Subramanian, 1962). Since we know of no hyphomycete genus which combines the features of our fungus, it is being accommodated in a new genus. The generic name *Petrakiopsis* is after Dr. F. Petrak in commemoration of his eightieth birthday.

*) Memoir No. 32 from the Centre for Advanced Studies in Botany, University of Madras.

Petrakiopsis gen. nov.

Cellulae sporogenae stratum subglobosum, superficiale, sporodochio simile formantes; conidia scolecospora, solitaria, pluriseptata, plerumque curvula.

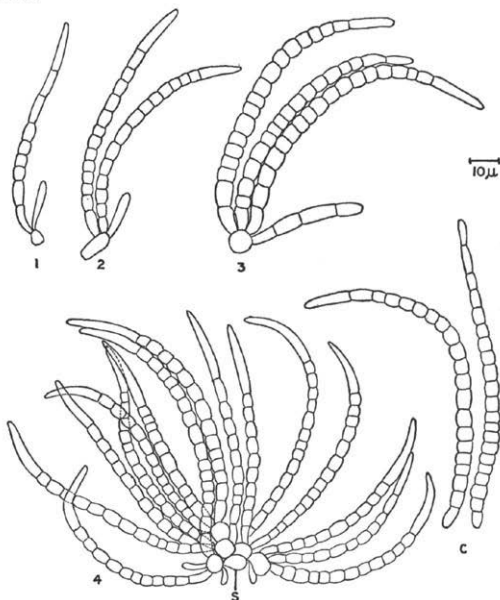


Fig. 1—4. Show stages in the development of the conidia. C, conidia; S, sporogenous cell.

Hyphomycete producing blastospores on sporogenous cells and forming discrete sporodochium-like masses. Sporogenous cells forming a basal stratum, simple. Conidia scolecospora, solitary, many-septate, usually curved.

Type species:

Petrakiopsis elegans sp. nov.

Fructifications sporodochium-like, small, superficial, somewhat globose, discrete, dirty brown and 123—205 μ in diameter. Sporogenous

cells forming a basal stratum, subhyaline, thin-walled, variable in shape, $7-8.4 \times 4-5 \mu$; each sporogenous cell producing 1-4 or more conidia successively and singly by simple budding from different points. Conidia blastospores, subhyaline, long, usually distinctly curved, many(3-21)-septate, constricted at septa, usually widest in the lower half and tapering gradually towards apex; apex rounded; the apical cell usually the longest ($8.4-21.0 \mu$); the basal cell longer than most other cells and of characteristic shape. Conidia $32-119 \times 3.5-6.3 \mu$; conidial septa $2.8-8.4 \mu$ apart.

Sporodochia superficialia, subglobosa, obscure brunnea $123-285 \mu$ diam.; cellulae sporogenaе stratum minutum basale formantes, subhyalinae, tenuiter tunicatae, quoad formam variabiles, $7-8.4 \times 4-5 \mu$; conidia in cellula unaquaque 1-4 vel complura, singulatim iterum iterumque in apiculis minutissimis variis orta; conidia subhyalina, elongata, plerumque, manifeste curvula, pluriseptata (3-21), ad septa constricta, plerumque in dimidio inferiore latissima, superne paulatim angustata; eorum cellula apicalis rotundata, $8.4-21 \mu$ longa; cellula basalis ceteris plerumque longior, quoad formam propria; conidia $32-119 \times 9.5-6.3 \mu$, septis ca. $2.8-8.4 \mu$ distantibus.

Type: on dead leaves of *Eugenia calophyllifolia* Wight in litter, Sim's Park, Coonoor, Nilgiris, Madras State, India, coll. K. R. C. Reddy, 20th February 1966 (Herb. MUBL No. 2003).

We are grateful to Dr. F. Petrak for kindly translating the diagnoses into Latin. One of us (K. R. C. Reddy) is thankful to the University Grants Commission for the award of a Junior Research Fellowship.

References

- Subramanian, C. V. 1962. A Classification of the Hyphomycetes. *Curr. Sci.* 31: 409-411.

Drei neue *Lecidea*-Arten aus Chile.

Von Harald Riedl (Wien).

Aus zweierlei Gründen scheint es notwendig, der Beschreibung neuer *Lecidea*-Arten einige erklärende Worte vorauszuschicken: einerseits muss auf die grossen Schwierigkeiten hingewiesen werden, die sich daraus ergeben, dass diese Riesengattung niemals im Zusammenhang revidiert worden ist. Man ist daher praktisch in jedem einzelnen Fall darauf angewiesen, die Originalbeschreibungen oder spätere Erweiterungen derselben heranzuziehen, sofern nicht authentisches Vergleichsmaterial zur Verfügung steht. Es ist also ganz unmöglich, alle beschriebenen Arten zu überprüfen. Ich habe mich infolgedessen darauf beschränkt, südamerikanische und antarktische Arten zu vergleichen und muss das Risiko auf mich nehmen, dass die scheinbar neuen Spezies schon aus anderen Teilen der Welt beschrieben worden sind. Andererseits halte ich es für wünschenswert, kurz auf die beschreibende Terminologie einzugehen. Die seit langem in Diagnosen verwendeten Bezeichnungen haben sich zum Teil als unpräzise erwiesen, zum Teil wurden sie auch in verschiedener Bedeutung verwendet. So wird die deutsche Bezeichnung „Markschicht“ für einen bestimmten Teil des vegetativen Thallus lateinisch „stratum medullare“ oder kurz „Medulla“ genannt. Seit *C o r n e r* (1929) verstehen wir aber unter Medulla jenes Geflecht des Apotheziums, das nach aussen Haplotrama und Deckgeflecht, nach innen heterogene Trama und Hypothezium + Hymenium abgibt. Ihre besonderen Merkmale liegen in dem springbrunnenartigen Hyphenverlauf. Dabei wurden der wenig eindeutige Ausdruck „Exzipulum“ für alle äusseren wie auch die weite Fassung des Begriffs „Hypothezium“ für die unterhalb der Fruchtschicht gelegenen Geflechte fallen gelassen. Unter Exzipulum im engeren Sinne wären das eigentliche Deckgeflecht, unter Hypothezium s. str. eine gelegentlich auch fehlende, meist sehr schmale Schicht unmittelbar unter dem Hymenium zu verstehen. Zwischen diesen und der Medulla liegt nach innen die heterogene Trama, nach aussen die Haplotrama und als Verzweigungszone der Hyphen das Hypoderm (*M o s e r - R o h r h o f e r* 1960). Auch das sogenannte Epithezium hat sich für die meisten Fälle als eine Schicht erwiesen, die aus den gewöhnlich kopfig angeschwollenen Enden der Paraphysen oberhalb der Asci besteht und somit kaum eine eigene Bezeichnung verdient. Ich werde daher, um Unklarheiten zu vermeiden, eine lateinische Diagnose möglichst unter Verwendung der in der Lichenologie üblichen Ausdrücke geben, jedoch in der deutschen Fassung die anatomischen Einzelheiten ausführlicher behandeln.

Vorwegnehmend sei kurz der Bau des *Lecidea*-Apotheziums beschrieben, damit das für die einzelnen Arten Charakteristische leichter von dem für die ganze Gattung Geltenden getrennt werden kann. Die meist ziemlich mächtig entwickelte Medulla sensu Corner (im „Hypothezium“ der älteren Autoren eingeschlossen) ist gewöhnlich dunkel gefärbt und oft kohlig. Das Deckgeflecht ist nicht deutlich von der Verzweigungszone, dem Hypoderm (Moser-Rohrhofer 1960 und dort zitierte Literatur) geschieden. Die nach aussen gehenden Hyphen der Medulla verzweigen sich gegen die Peripherie und sind meist dichter septiert, nur die äusserste Zellreihe, das eigentliche Derm besteht zumindest bei den vorliegenden Arten meist aus etwas längeren Kammern. Als Derm wird nach Lohwag (1941) ein Deckgeflecht bezeichnet, dessen Hyphen senkrecht zur Oberfläche verlaufen. Durch den eben geschilderten Bau ergibt sich für den im Reifestadium meist sehr undeutlichen Rand eine fächerartige Struktur. Nach innen zu folgt auf die Medulla eine sehr schmale Schicht aus hyalinen, erst fast horizontal verlaufenden und sich verzweigenden, dann sich nach oben krümmenden Hyphen, aus denen das Hymenium hervorgeht. Dabei handelt es sich wohl um das Hypothezium s. str. und vermutlich die heterogene Trama. Der Ausdruck Hypothezium muss aber hier im weiteren Sinn beibehalten werden, da die Lage der ascogenen Hyphen infolge der Unmöglichkeit, an gefärbtem Material bei dem ausserordentlichen Überwiegen dunkler Hyphen noch Einzelheiten des anatomischen Baues zu erkennen, nicht feststellbar war. Die Paraphysen sind oberhalb der Asci oder zwischen diesen am Scheitel mehr oder minder deutlich keulig verdickt, die Verdickungen schliessen bei manchen Arten lückenlos aneinander und sind meist gefärbt („Epithezium“ der lichenologischen Literatur).

Alle behandelten Arten gehören der Sektion *Eu-Lecidea*, nomenklatorisch richtiger *Lecidea* an. Die übrigen Sektionen sind meines Erachtens besser als eigene Gattungen zu betrachten.

***Lecidea oblonga* H. Riedl. sp. n.**

Thallus valde indistinctus, marginem versus viridescenti-canescens, ceterum dilutius cinereus prothallo nullo cinctus e hyphis hyalinis \pm laxis et cellulis algarum particulis substrati immixtis interdum ut videtur pro parte quidem endolithicis compositus. Cellulae plerumque in specimen meo iam destructae, protococcoideae (*Trebouxia*?).

Apothecia creberrima, nigra, ambitu orbicularia, convexa, primo manifeste, demum indistincte tantum marginata, interdum sese tangentia, sed numquam confluentia, in statu adulto 0,5—1 mm in diametro lata. Medulla et strata exteriora \pm 200 μ crassa, opace nigrescenti-brunneae; margo e hyphis flabellato-divergentibus ramosis cellulis latitudine subduplo longioribus brunneis compositus; hypothecium tenue,

hyalinum. Paraphyses $\pm 100 \mu$ longae, apice supra ascos modice incrassatae ibique olivaceo-canescens vel olivaceo-brunneae. Asci subcylindrico-clavati, pariete in apice manifeste incrassato, $\pm 85-90 \mu$ longi. Sporae octonae, 1—2(—3) seriatae, hyalinae, 14—16 μ longae, $\pm 6 \mu$ latae, oblongae, tenuiter membranatae. — Species ab affinis combinatione characterum, imprimis sporis pro latitudine longiusculis et paraphysum apicibus olivaceis diversa.

Typus: Chile, Prov. Magellanes, Punta Arenas, 500 m, substrato schistoso leg. G. Follmann 1963, No. 12527-R, Holotypus W, Isotypus B.

Der Thallus ist nur durch einen dunkler grauen, undeutlich nach aussen und innen verlaufenden Ring auf dem an sich grauen Untergrund zu erkennen, das Zentrum ist zumindest bei grösseren Lagern hell, gelegentlich mit einem etwas mehr ins Blaugraue gehenden Ton als das nackte Gestein. Es ist aber kaum möglich, bei dem dunkleren Ring von einem Vorlager zu sprechen. Kratzt man vom Lager ein wenig ab — eine andere Präparationsart ist nicht möglich — so findet man vereinzelte hyaline Pilzhyphen und meist schon zerstörte Algenzellen mit hellgrünen Chloroplasten zwischen den kristallinen Substratsplitterchen. Eine Bestimmung der Algen war nicht möglich, doch gehören sie vielleicht zu *Trebouxia*. Die Wuchsweise dürfte zumindest zum Teil endolithisch sein oder die Hyphen schlängeln sich zwischen den Körnchen der sehr rauhen Substratoberfläche hindurch.

Die dicht herdigen Apothecien sind im Umriss kreisrund oder, wenn mehrere aneinanderstossen, gegeneinander abgeplattet und etwas eckig. 0,5—1 mm im Durchmesser, gewölbt, mit in der Jugend deutlichem, später undeutlichem Randwulst, schwarz. Die ziemlich mächtige Medulla und das Hypoderm mit dem davon nicht scharf geschiedenen Deckgeflecht sind schwarzbraun und von der Ansatzstelle am Lager, die bei dieser Art besonders klein ist, abgesehen, zusammen etwa 200 μ dick. Der Rand besteht aus fächerförmig angeordneten Enden von verzweigten Hyphen der Medulla, die braun gefärbt sind und aus Zellen bestehen, die etwa doppelt so lang wie dick sind. Die Ansatzstelle nimmt weniger als die Hälfte der Unterseite ein. Das wenig mächtige Hypothecium ist hyalin mit stark verzweigten, fast horizontal verlaufenden Hyphen. Das Hymenium ist etwa 100 μ hoch. Die Paraphysen sind zylindrisch, oberhalb der Asci schwach keulig verdickt und dort olivbraun bis olivgrau, unseptiert. Die Asci erreichen eine Länge von 85—90 μ , sind zylindrisch-keulig und haben eine am Scheitel deutlich verdickte Wand. Die Sporen liegen schräg 1—2(3)reihig, sind länglich, 14—16 μ lang, $\pm 6 \mu$ dick und dünnwandig. — Von verwandten Arten unterscheidet sich *L. oblonga* nur durch die Kombination der Merkmale, besonders fallen aber die Färbung der Paraphysenenden und die ansehnliche Länge der Sporen im Vergleich zu ihrer Dicke auf.

Lecidea Follmannii H. Riedl, sp. n.

Thallus valde distinctus, coerulescenti-canus, continuus, prothallo ± 1 mm lato nigrescente cinctus, e cellulis algarum pro maxima parte iam destructis et hyphis hyalinis compositus. Algae protococcoideae (*Trebouxia*?).

Apothecia irregulariter in thallo distributa, minuta, 0,3 mm in diam. fere lata, ambitu orbicularia, in speciminibus a me visis non confluentia, nigra, primo quidem manifeste marginata, demum subplana, sed vix convexa. Medulla cum stratis exterioribus in parte libera $\pm 85 \mu$ crassa, atrobrunnea, hyphis marginem versus ramosis ramis flabellato-dispositis, quam partes ceterae dilutius brunneis, septatis, cellulis latitudine sesqui- ad duplo longioribus. Hypothecium hyalinum e cellulis valde angustis compositum. Paraphyses filiformes, non septatae, quam asci subbreiores vel eis aequilongae, apicem versus paulo capitato-inflatae ibique glauco-virides, 70—75 μ longae. Asci subclavato-cylindrici, ± 75 (—80) μ longi, 10—12 μ lati membrana in apice manifeste incrasata.

Typus: Chile, Prov. Magellanes, Punta Arenas, 700 m, leg. G. Follmann 1963, No. 12528-R, Holotypus W, Isotypus B.

Der Thallus ist sehr deutlich durch seine schiefergraue bis blaugraue Farbe und das unscharf begrenzte, etwa 1 mm breite, schwarze Vorlager von dem gelblichen bis bräunlichen Gestein der Unterlage abgehoben, einheitlich dünn krustig-häutig und aus Algen, deren Chloroplasten bereits zerstört und die somit unbestimmbar sind (*Trebouxia* sp.), nebst hyalinen Pilzhypen aufgebaut. Auch bei dieser Art ist die Verbindung mit Substratteilchen so innig, dass diese in Kratzpräparaten immer die Hauptmenge ausmachen, da die Dicke des Lagers so gering ist, dass man sie nicht exakt feststellen kann.

Die Apothezien sind sehr unregelmässig über das Lager verteilt, z. T. in dichteren Gruppen stehend, dafür andere Stellen gänzlich frei lassend. Ihr Durchmesser beträgt nur etwa 0,3 mm, sie sind schwarz, im jungen Zustand mit einem deutlichen Randwulst versehen, später flach ausgebreitet, aber kaum konvex und fliessen zumindest bei meinem Material nie zusammen. Die Medulla ist zusammen mit den ihr nach aussen zu folgenden Geflechten im freien Teil etwa 85 μ dick, die Medulla und die Geflechte um die Ansatzstelle am vegetativen Thallus, welche den Groteil der Unterseite einnimmt, sind fast undurchdringlich schwarzbraun. Gegen den Rand zu folgt eine hellere Verzweigungszone (Hypoderm) und davon nicht scharf getrennt das Deckgeflecht, das aus den senkrecht zur Aussenfläche stehenden Hyphenenden zusammengesetzt ist. Die Hyphenenden sind in der Marginalzone fächerförmig angeordnet und bestehen aus Kammern, die eineinhalb mal bis doppelt so lang sind wie breit. Das hyaline Hypothecium ist aus sehr zarten Hyphen aufgebaut. Die fadenförmigen Paraphysen sind so lang oder

etwas kürzer als die Asci (70—75 μ), unseptiert, gegen das obere Ende etwas kopfig verdickt und dort blaugrün gefärbt. Die zylindrisch-keuligen Asci sind 75(—80) μ lang, 10—12 μ dick und haben eine am Scheitel deutlich verdickte Wand. Die ellipsoidischen Sporen liegen meist 2-, selten 1- oder 3-reihig schräg in den Schläuchen, sind hyalin, \pm 12 μ lang, 6—8 μ dick und zartwandig. — Eine eindeutige Erkennung ist nur durch die Verbindung der Merkmale möglich, unter denen die Masse der Sporen und die Färbung der Paraphysenenden besonders wesentlich erscheinen.

***Lecidia magellanica* H. Riedl, sp. n.**

Thallus tenuissimus sed manifeste a substrato distinctus, albidocanescens vel glaucescens, prothallo nigro angustissimo cinctus, continuus, e hyphis hyalinis et cellulis algarum iam destructis (*Trebouxia?*) compositus.

Apothecia creberrima, nigra, etiam ultra prothallum in substrato ut videtur nudo posita, ambitu orbicularia, 0,5—0,7 mm in diametro lata, primo manifeste marginata, mox margine indistincto cincta, convexa, saepe sese a latere tangentia ibique angulata. Medulla cum stratis exterioribus 130—150 μ crassa, atrobrunnea, stratis marginalibus e hyphis valde ramosis, septatis cellulis fere isodiametricis, ad summum latitudine sesquolongioribus, pseudoparenchymaticis compositis. Hypothecium hyalinum e hyphis tenuibus compositum. Paraphyses cylindricofiliformes, eseptatae, apicem versus vix incrassatae, in apice atro-brunneae, in tota parte tertia fere superiore brunnescenti-suffusae, ascis subaequilongae vel paulo longiores. Asci subcylindrici, 80—90 μ longi, \pm 10 μ lati, membrana in apice manifeste sed paulo tantum incrassata. Sporae octonae oblique 1(—2)-seriatim dispositae, ellipsoideae vel ellipsoideo-oblongae, 12—13 μ longae, 6—8 μ latae, tenuiter membranatae. — Species combinatione characterum tantum a ceteris diversa.

Typus: Chile, Prov. Magellanes, Punta Arenas, 600 m, leg. G. Follmann ann 1963, No. 12529-R, Holotypus W, Isotypus B.

Der Thallus ist sehr zart, jedoch deutlich durch die weisslich-graue bis weisslich-bläuliche Farbe von dem ziemlich grobkörnigen, gelbbraunlichen Substrat verschieden, von einem schwarzen, sehr schmalen (weniger als 0,3 mm breiten) Vorlager umgeben, über das er aber gelegentlich hinauswächst, einheitlich und aus hyalinen Hyphen nebst bereits zerstörten Algenzellen mit nicht mehr erkennbaren Chloroplasten aufgebaut (*Trebouxia* sp.?).

Die Apothezien wachsen dicht herdig und gehen auch über den Prothallus hinaus, sodass einige auf dem nackten Gesteins-Untergrund zu sitzen scheinen. Sie sind schwarz, im Umriss kreisförmig, messen 0,5(—0,7) mm im Durchmesser, haben einen in der Jugend deutlichen, später undeutlichen Randwulst, sind zuletzt \pm stark gewölbt und berüh-

ren einander oft gegenseitig, wobei sie sich an der Berührungslinie abplatteten. Die Medulla ist zusammen mit den nach aussen folgenden Schichten im freien Teil 130—150 μ dick, wobei bei dieser Art der Hauptanteil auf die äussere Verzweigungszone, das Hypoderm, entfällt, die vom eigentlichen Deckgeflecht nicht abgesetzt ist. Beide bestehen aus einem Pseudoparenchym, dessen Hyphenkammern isodiametrisch oder wenig länger als breit sind. Das Hypothezium ist aus zarten, hyalinen Hyphen aufgebaut. Die zylindrisch-fadenförmigen, unseptierten Paraphysen sind gegen den Scheitel kaum verdickt, am oberen Ende schwarzbraun und von da durch das obere Drittel nach unten zu immer heller braun werdend, von annähernd gleicher Länge wie die Asci. Diese sind zylindrisch, 80—90 μ lang, \pm 10 μ dick, mit am Scheitel deutlich, aber nur etwa auf das Doppelte der Seiten verdickter Wand. Die Sporen liegen zu 8 schräg ein- (bis zwei-)reihig in den Schläuchen und sind ellipsoidisch bis oblong-ellipsoidisch, hyalin, 12—13 μ lang, 6—8 μ dick, zartwandig. — Zur Unterscheidung von anderen Arten kann nur die Kombination der Merkmale herangezogen werden.

Wir haben bei den drei neuen Arten eine interessante morphologische Reihe vor uns. Bei *L. oblonga* ist die Medulla relativ am mächtigsten entwickelt, die Zellen des Hypoderms und des Deckgeflechtes sind ziemlich langgestreckt. *L. Follmannii* nimmt eine vermittelnde Stellung ein. Bei *L. magellanica* ist unterhalb und seitlich der nicht sehr mächtigen Medulla ein ausgedehntes Pseudoparenchym als Verzweigungszone entwickelt. Die Ansatzfläche ist bei *Lecidea oblonga* im Verhältnis zur gesamten Unterseite der Apothezien am kleinsten, im Schnitt erscheinen die Apothezien fast gestielt, bei *L. Follmannii* am grössten.

Über das Vorkommen seien noch einige briefliche Angaben des Sammlers, dem ich dafür aufrichtig danken möchte, wörtlich mitgeteilt: „Alle drei Muster stammen aus einem Erosionstälchen oberhalb des Refugio del Club Andino wenige Kilometer nordwestlich von Punta Arenas (Exposition \pm SD). Beim Substrat handelt es sich um kristalline, kalkarme Massengesteine, die nicht näher bestimmt wurden. Muster 12528 endlich stammt von einem schattigeren Standort als die übrigen. Das Gebiet ist von *Nothofagus antarctica* bestanden.“

Literatur.

- Corner, E. J. H.: Studies in the morphology of Discomycetes, Trans. Brit. Mycol. Soc. 263—291 (1929).
- Lohwag, H.: Anatomie der Asco- und Basidiomyceten, in Linsbauer's Handbuch der Pflanzenanatomie, Bd. VI. 3. c. 1941.
- Moser-Rohrhofer, Mariana: Homologe Geflechte der Flechten mit orthogonal trajektorischem Thallusbau. Österr. Bot. Zeitschr. 107: 249—264 (1960).

Durandiella callunae nov. spec., ein neuer, alpiner Discomycet.

Von Emil Müller und Elisabeth Schläpfer-Bernhard

(Aus dem Institut für spezielle Botanik der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zürich).

Mit 2 Abbildungen.

Die Discomycetengattung *Durandiella* Seaver mit der Typusart *Durandiella fraxini* (Schw.) Seaver wurde von Groves (1954) monographisch bearbeitet. Er ordnete der mit *Tympanis* Tode verwandten

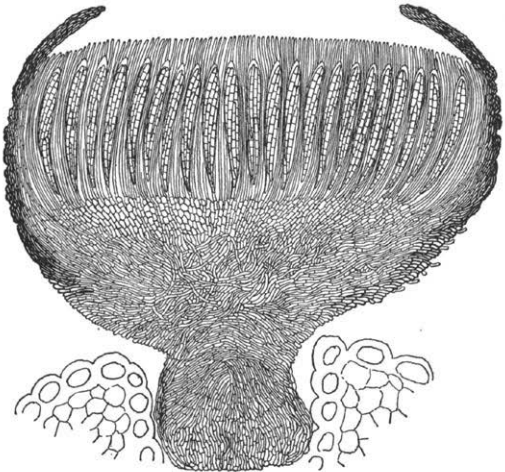


Abbildung 1. Schnitt durch einen Fruchtkörper von *Durandiella callunae* (250 ×).

Gattung neun Arten zu, von denen nur gerade eine auch für Europa nachgewiesen war. Die übrigen waren nur aus Amerika bekannt. Gremmen (1955) konnte dann neben der auf Birkenzweigen wachsenden

Durandiella seriata (Fr.) Groves eine weitere in Europa vorkommende Art nachweisen, nämlich *Durandiella helvetica* auf Zweigen von *Pinus montana* L.

Im Aletschreservat bei Brig (Kt. Wallis) konnten wir noch eine weitere, ebenfalls unbeschriebene Art auf *Calluna vulgaris* L. beobachten. Die Triebspitzen der durch diesen Pilz befallenen Pflanzen sterben ab und aus den abgestorbenen Blättern brechen dunkle, runde Apotheccien sowie diesen ganz ähnliche Konidienfruchtkörper.

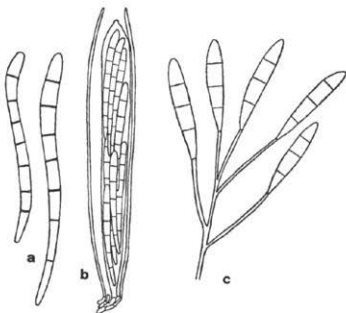


Abbildung 2. a) Ascosporen (1000 \times), b) Ascus mit Paraphysen (500 \times), c) Konidienträger mit Konidien (1000 \times) von *Durandiella callunae*.

Durandiella callunae nov. spec.

Apothecia fungi parasitici, 400—600 μ magnitudine, foliis emortuis erumpentia, deinde superficialia et in folio pedicula hyphis hyalinis immersa. Excipulum tenue, hyphis brunneis, 3—5 μ crassitudine parietibus crassis compositum. Hyphae excipuli basalis texturam intricatam et excipuli lateralis et marginalis texturam oblitam formant. Hypothecium magnum, hyalinum hyphis tenuibus dense intextis compositum. Cellulae hypothecii sub hymenio breviores et lateriores et ordines paralleles formantes. Asci 100—200 \times 11—12 μ magnitudine, cylindraceo — clavati, breviter stipitati, octospori, ad apicem breviter acuti, poro iodo non coerulescente. Ascosporae elongatae-clavatae, hyalinae, curvatae, 5—8-cellulatae, 38—52 \times 3—4 μ magnitudine. Paraphyses filiformes, hyalinae.

Pycnidia habitu apotheciis simillima. Conidiophora ramosa, in apice conidias ferentia. Conidiae hyalinae, elongato-clavatae usque fusoidae, 4-cellulatae, 17—22 \times 3,5—4 μ magnitudine.

Hab. in foliis emortuis *Callunae vulgaris* L. — Helvetia, Valesia, Aletschwald, Silbersand, 1950 m. s. m. 21. 9. 1965, leg. E. Müller.

Der parasitisch in Blättern lebende Pilz bildet schwarze, hervorbrechende, dem abgestorbenen Substrat zuletzt aufsitzende und mit einem aus locker verflochtenen, hyalinen Hyphen bestehenden Stiel im Blatt verankerte, 400—600 μ grosse Apothecien. Das Excipulum ist relativ dünn und aus eng verflochtenen, braunen, ziemlich englumigen, 3—5 μ dicken Hyphen aufgebaut. Während diese Hyphen in den basalen Excipulumpartien netzförmig verflochten sind (textura intricata), legen sie sich gegen den die Fruchtschicht überdeckenden marginalen Teil parallel (textura oblita). Das mächtig entwickelte Hypothecium ist hyalin und besteht aus dicht netzförmig verflochtenen, zartwandigen, hyphigen Zellen, welche nach aussen allmählich in die derbwandigen und braunen Excipulumzellen übergehen. Unmittelbar unter der Fruchtschicht ordnen sich die Hypotheciumzellen in senkrechte parallele Reihen; sie sind hier kürzer und breiter.

Die zylindrisch keuligen, kurz gestielten, 100—120 \times 11—12 μ grossen Asci sind am Scheitel kurz zugespitzt und im Innern mit einer flachen, sich mit Jod nicht blau färbenden Apikalplatte versehen. Sie enthalten acht keulige, 5- bis 8-zellige, hyaline, 38—52 \times 3—4 μ grosse, meist leicht bogig gekrümmte Ascosporen. Die die Asci überragenden Paraphysen sind fädig.

Die Konidienform wird in Gehäusen gebildet, welche gleich gebaut sind wie die Apothecien. An Stelle der Fruchtschicht mit Asci und Paraphysen stehen sehr dicht feine, verzweigte Konidienträger, an deren Enden die länglich keuligen bis spindelförmigen, 17—22 \times 3,5—4 μ grossen, vierzelligen, farblosen Konidien abgeschnürt werden.

Literatur.

- Gremmen, J. 1955. New and noteworthy discomycetous fungi on coniferous hosts from Switzerland. — *Sydowia* 9: 432—437.
- Groves, J. W. 1954. The genus *Durandiella*. *Canad. J. Bot.* 32: 116—144.

Pseudodiplodia farsetiae spec. nova, eine neue Sphaeropsidee aus West-Pakistan

Von Harald Riedl, Wien.

Auf dünnen Stengeln von *Farsetia linearis* Dene. ex Boiss. aus Makran, dem heissen Küstengebiet des heute, zu West-Pakistan gehörenden Belutschistan, sammelte Herr Professor K. H. Re ch i n g e r im April 1965 einen Pilz, der sich als ein bisher unbekannt gebliebener Vertreter der Sphaeropsideen-Gattung *Pseudodiplodia* erwies. Bei genauerer Untersuchung des Pilzes zeigte sich, dass er hervorragend geeignet ist, Fragen von allgemeinerer systematischer und morphologischer Bedeutung lösen zu helfen. Das System der Fungi imperfecti ist auch heute noch recht unklar, was vor allem darauf zurückzuführen ist, dass die zur Trennung herangezogenen morphologischen Merkmale für die einzelnen Taxa zu wenig auf ihren Aussagewert geprüft wurden. Während in der älteren Literatur die Morphologie und Morphogenese der Pykniden den damaligen technischen Möglichkeiten entsprechend verhältnismässig eingehend behandelt wurden (de Bary 1884, Bauke 1877, Kempton 1919, Chippindale 1929), sind neuere Beobachtungen, die über das bereits von früher Bekannte hinausgehen, recht selten. Insbesondere wurde der Zusammenhang mit dem vegetativen Myzel kaum beachtet. Sofern überhaupt Angaben vorliegen, beziehen sie sich auf kultiviertes Material von künstlichen Nährböden. Untersuchungen der Entwicklung am natürlichen Substrat sind mir nicht bekannt geworden. Einige Feststellungen zur Kenntnis der Pykniden-Entwicklung und der Beziehung von Pykniden zu Gebilden des vegetativen Myzels seien in die vorliegende kleine Arbeit aufgenommen.

***Pseudodiplodia farsetiae* H. Riedl, sp. n.:**

Pycnidia depressa, semiglobosa basi subplana, primo stratis exterioribus valde destructis substrati tecta, mox pro parte quidem libera, minuta, $\pm 150 \mu$ fere in diametro transversali lata, 80—90 μ alta, apice poro \pm distincto ambitu orbiculari pertuso, pariete 20—50 μ crassa, e stratis plerumque 2, rarius 1 vel 3 irregularibus composito, cellulis \pm rotundatis saepe compressis ideoque polyedricis usque ad 10 μ longis latisque vel longitudine paulo angustioribus, 6—7 μ tantum latis, bruneis, membrana vix vel paulo tantum incrassata. Conidia ad cellulas interiores parietis formata sterigmatis ut videtur deficientibus, semper unicellularia, oblongo-ellipsoidea vel ellipsoidea vel subcylindrica, 12—17 μ longa, 7—8(—9) μ lata, dilute flavescentia, guttulis oleosis carentia.

Pycnidia valde gregaria hyphis e matrice torulosis, saepe interruptis, crebre etiam superficialiter in modo chlamydosporarum evolutis coniuncta et ab iis verosimiliter formata. Chlamydosporae et hypnocytae numerosae, vario modo brunescentes.

Holotypus: In caulibus interdum \pm lignescentibus emortuis *Farssetiae* linearis Dcne. ex Boiss., W-Pakistan, Makran: 20—30 km S Panjgur, 28° 58' N, 64° 06' E. K. H. Rechinger (W).

Die Pykniden sind halbkugelig mit flacher Basis und anfangs von den stark zerrissenen obersten Schichten des Wirtsgewebes bedeckt, bald aber zumindest teilweise frei, messen etwa 150 μ im Durchmesser nahe der Basis und sind 80—90 μ hoch, am Scheitel durch einen \pm deutlichen, im Umriss kreisförmigen Mündungsporus durchstossen, während eine hervortretende Mündungspapille fehlt. Die Pyknidenwand ist 20—25 μ dick und besteht aus 2, seltener 1 oder 3 unregelmässigen Schichten von mehr oder minder abgerundeten, oft zusammengepressten und dadurch polyedrischen, bis 10 μ langen und breiten oder nur 6—7 μ breiten, etwas gestreckten Zellen mit brauner, wenig verdickter Wand. Die Konidien entstehen an den innersten Wandzellen (Sterigmata wurden nicht beobachtet) und sind stets einzellig, länglich ellipsoidisch oder ellipsoidisch oder fast zylindrisch, 12—17 μ lang, 7—8(—9) μ breit, blass gelblich und enthalten keine Öltropfen.

Die Pykniden stehen mit den torulösen Hyphen an der Oberfläche des Substrats in deutlicher Verbindung und gehen offensichtlich aus ihnen hervor. Im Myzel befinden sich reichlich Gebilde, die einerseits als Chlamydosporen, andererseits als Hypnocyten (ein Ausdruck, der nahezu die gleiche Bedeutung hat wie Mikrosklerotien, aber diesem aus unten näher erläuterten Gründen vorzuziehen ist; vgl. Chippindale 1929) anzusprechen sind und in verschiedenen Tönungen von Braun gefärbt sind.

Die Gattung *Pseudodiplodia* nimmt in mehrfacher Hinsicht eine interessante Übergangstellung ein, wie vor allem Petrak (1953) gezeigt hat. Sie lässt sich schwerer durch jene Merkmale charakterisieren, die bei ihr konstant in streng festgelegter Verbindung auftreten, als eher durch Entwicklungstendenzen, die sich bei ihr eben erst zu manifestieren beginnen. Die wichtigsten davon sind jene der Konidienfarbe und -teilung. *Pseudodiplodia* hat gefärbte Sporen, doch zeigt sich die Färbung erst sehr spät und bleibt auch dann auffallend hell. Quersepten findet man gewöhnlich überhaupt nicht oder nur an wenigen Konidien eines Fruchtkörpers und dann auch erst in einem weit vorgeschrittenen Entwicklungsstadium. Wichtig scheint für die Gattung vor allem die zeitliche Verschiebung der Farbstoffeinlagerung und allfälligen Septenbildung. Die Pykniden selbst sind meist niedergedrückt und nie kohlig, d. h. die Wände der Pyknidenwandzellen sind nur wenig verdickt. *Pseudodiplodia* Karst. wird von Zambettakis (1955) zu den *Hyalodidymae* übertragen und als Übergang zu den *Hyalophrag-*

miae betrachtet. Das ist sicher unrichtig. Die Färbung tritt zwar erst spät, aber regelmässig auf. Sie bildet einen Übergang von den Phaeosporae mit konstant einzelligen Konidien zu den Phaeodidymae. Mehr als ein Septum kommt niemals vor. Bezüglich *Paradiplodiella* Zambetakis, zu der von diesem Autor *Pseudodiplodia* Speg. und *Paradiplodia* Speg. gezogen werden, vergleiche Petrak (1962).

Die neue Art weicht von den bekannten durch die Kombination der Merkmale, durch die Masse der konstant einzelligen Konidien und durch den Wirt deutlich ab.

Auch bei *Pseudodiplodia farsetiae* treten jene Strukturen des vegetativen Myzels auf, die bald als Chlamydosporen, bald als Mikrosklerotien bezeichnet werden und für die Chippindale (1929) den von Lohwag (1941) übernommenen und meines Erachtens eindeutigeren Namen Hynocysten geprägt hat. Es handelt sich dabei um Gebilde von stark wechselnder Grösse und Gestalt, die aus kurzen, nach aussen \pm abgerundeten Hyphenkammern aufgebaut sind, deren Wände dunkel gefärbt und mitunter auch verdickt sind, deren Querdurchmesser den der Hyphe, von der sie gebildet werden, deutlich übertrifft und die neben Quersepten gelegentlich auch Längswände aufweisen. Von echten Chlamydosporen sind sie vor allem durch die Mehrzelligkeit, oder besser durch das Vorhandensein mehrerer Hyphenkammern verschieden. Der Zusammenhang dieser Gebilde mit den Pykniden, als deren gleichsam stecken gebliebene Primordien sie oft angesehen werden, sollte nun auch untersucht werden, soweit dies an Herbarmaterial möglich ist. Im Folgenden wird auch nochmals auf das Problem ihrer Benennung zurückzukommen sein.

Das Myzel zahlreicher Pilze zeigt ein Aussehen, das gewöhnlich als „torulös“ beschrieben wird und dadurch charakterisiert ist, dass die Zellen nahezu isodiametrisch und an den Quersepten \pm eingeschnürt sind und eine gefärbte, oft etwas verdickte Zellwand besitzen. Diese torulösen Hyphen gehen gewöhnlich aus solchen mit gefärbter Zellwand und etwas längeren oder auch nur dünneren und damit lediglich im Verhältnis zum Querdurchmesser stärker in der Längsrichtung gestreckten Hyphenkammern hervor, doch scheinen die verschiedenen Hyphentypen nicht in strenger Gesetzmässigkeit aufeinander zu folgen, sondern mehr den jeweiligen Aussenbedingungen zu entsprechen. Eine Besonderheit torulöser Myzelien besteht vor allem darin, dass einzelne Zellen aus dem Verbandsverbande auf eine noch nicht näher untersuchte Weise verschwinden können — Kulturversuche dürften hierüber schwerlich Auskunft geben und unmittelbare ökologische Untersuchungen am natürlichen Substrat wurden bei Pilzen kaum durchgeführt — und wenigzellige oder -kammerige Verbände auf der Substratoberfläche zurückbleiben. Schnüren sich einzelne dickwandige Zellen ab und werden dadurch vollends kugelig, so spricht man von Chlamydosporen im engeren Sinn. Diese Bezeichnung wurde aber für beinahe alle Formen von Dauerstadien

herangezogen und hat dadurch viel an Eindeutigkeit verloren. Gelegentlich treten in den Verbänden, wie bereits oben erwähnt, echte oder auch nur scheinbare Längswände auf — was von beiden, konnte ich nicht für jeden Fall entscheiden. Manchmal sind die so entstehenden Gebilde auch mit nicht torulösen Hyphen noch in Verbindung. De Vries (1952) gibt

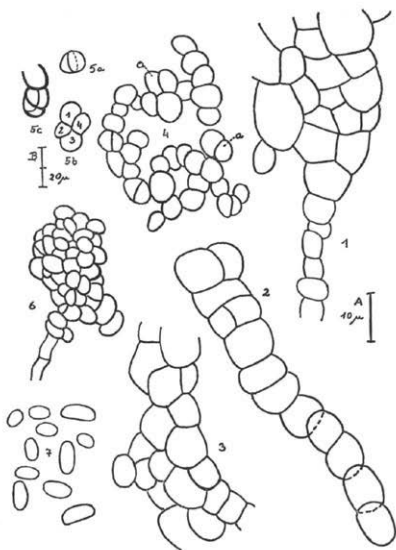


Abb. 1: fig. 1. Hypnocystenartiger Übergang zwischen Pyknidenwand und vegetativem Thallus; fig. 2. Hypnocyste; fig. 3. Ausschnitt der Pyknidenwand; fig. 4. Verzweigte Hypnocyste oder Pyknidenprimordium; fig. 5. Hypnocystenartige Myzelgebilde; fig. 6. Pyknidenprimordium; fig. 7. Pyknokonidien. Figs. 1—3 zu Maßstab A, figs. 4—7 zu Maßstab B.

eine Übersicht über die Namen, die ihnen von verschiedenen Autoren beigelegt wurden und verwendet dafür selbst den Ausdruck „Stromata“, darin Bisby (1944) folgend. In der älteren französischen Literatur finden sich Bezeichnungen wie „forme fumagoide ou encystée“ (Laurent 1888), „tubercules“ für rundliche, „forme fumagoide“ für flache Bildungen bei Planchon (1900). Erwähnt sei nur noch der von zahlreichen

Autoren, unter anderen Bancroft (1910) und Fawcett (1911) für grössere, meist unregelmässig geformte Gebilde verwendete Ausdruck „Mikrosklerotien“, den De Vries mit der Begründung ablehnt, dass sie Interzellularräume enthielten, während Sklerotien ihrer Funktion entsprechend völlig kompakt zu sein hätten. Sklerotien sind Dauerstadien. Es ist selbstverständlich, dass bei grossen, makroskopisch erkennbaren Sklerotien diese Voraussetzung gegeben sein muss, da etwa die meist dünnwandigeren Hyphenkammern im Inneren, die der Stoffspeicherung dienen, von einer Art „Rinde“ geschützt werden, die sie lückenlos umschliesst. Dabei kommt es auf eine möglichst rationelle Ausnützung des vorhandenen Raumes an. Bei den kleineren, nur unter dem Mikroskop erkennbaren Strukturen genügt aber die dickere Zellwand als Schutz. Es ist noch zu keinerlei Arbeitsteilung zwischen den Hyphenkammern oder Zellen gekommen. Übrigens gibt es auch grössere Sklerotien mit durchwegs gleichartigen Hyphenkammern, bei denen dann eben nur die Raumausnützung eine Rolle spielt. Man muss sich vergegenwärtigen, dass „Sklerotium“ kein morphologisch-anatomischer, sondern ein der Funktion zugeordneter Begriff ist. Darin liegt auch sein Nachteil, wenn es sich um die Wahl eines beschreibenden Terminus handelt. Der Ausdruck „Stroma“, der ohnedies schon in viel zu vielen Bedeutungen verwendet wird, ist aber für unseren Fall noch viel ungünstiger. Immer umhüllt ein Stroma ganze Fruchtkörper oder zumindest der Fortpflanzung dienende Organe, wie Asci oder Gruppen von solchen. Im rein vegetativen Bereich ist er völlig unzulässig. Übrigens kann man bei Flechten auch schwer von Interzellularräumen sprechen, die nur bei Geweben vorhanden sind. Geflechte können lockerer und dadurch von Lücken unterbrochen sein. Ein besonderer Fachausdruck ist dafür überflüssig. Ich schlage vor, die in Rede stehenden Gebilde nach Chippindale (1929) als „Hypnocysten“ zu bezeichnen. Dieser Autor gibt ausser Beschreibungen auch gute Abbildungen der von ihm an *Ascochyta gossypii* beobachteten Strukturen.

Abb. 1, Fig. 1 zeigt nun, wie unmittelbar an die Pyknidenwand ein zopfartig aussehendes, hypnocystenähnliches Gebilde anschliesst. Dabei möge man beachten, dass die Zellgrösse völlig mit der in der Pyknidenwand selbst (Fig. 3) und mit einer daneben gezeigten Hypnocyste (Fig. 2) übereinstimmt. Es lässt sich nun zwanglos folgender Zusammenhang herstellen: Hypnocysten sind Bildungen torulöser Hyphen, die vermutlich der Überdauerung und der vegetativen Vermehrung dienen. Dabei können die Hyphenabschnitte entweder unverändert bleiben oder sich in verschiedenartiger Weise verzweigen, wobei selbst die Seitenäste meist sehr kurz, oft einzellig und gleichfalls torulös sind. Vielleicht entstehen gelegentlich auch Längswände unabhängig von Verzweigungen. Mit Sicherheit konnten sie aber nur im Zusammenhang damit beobachtet werden, sodaß die Vermutung naheliegt, dass dort, wo Längssepten auftreten, stets ein Verzweigungsvorgang stattgefunden hat,

wobei der Seitenzweig oft nur aus einer Zelle besteht. Die Verzweigung selbständiger, torulöser Hyphenabschnitte, „Hypnocysten“, zeigt besonders deutlich Fig. 4. Es scheint nun die Hypothese nicht mehr abwegig, dass aus vegetativen, torulösen Hyphen Pykniden gebildet werden, deren Hyphenkammern offensichtlich den gleichen Typus wie bei jenen repräsentieren. Damit wären die Hypnocysten tatsächlich Primordien der Pykniden homolog. Die eingangs erwähnte Fig. 1 einer Hypnocyste, die unmittelbar an die Pyknidenwand anschliesst, lässt diese Annahme noch überzeugender wirken.

Schon de Bary (1884) unterschied zwischen der symphyogenen und der meristogenen Entstehung von Pykniden. Im letzteren Fall entstünden echt dreidimensionale Gewebe, im ersten werden die Pykniden lediglich durch Verflechtung seitlicher Verzweigungen einer besonders gestalteten, zentralen Hyphe gebildet. Von Tavel (1892) beschrieb dann eingehender die Bildung von Pyknokonidien. Kempton (1919) fasst die älteren Arbeiten, unter denen besonders Schnegg (1915) zu erwähnen wäre, zusammen und unterscheidet zwischen einfach und zusammengesetzt meristogener Pyknidenbildung. Ich will seine Ergebnisse hier nicht im einzelnen wiederholen. Es ergibt sich nun die Frage, ob nicht ein weiterer Typus zu unterscheiden wäre oder ob dieser sogar an Stelle des meristogenen im allgemeinen zu treten hätte. Fig 5 b zeigt ein Paket aus 4 Hyphenkammern. Ich habe diese Kammern numeriert, um die Reihenfolge ihrer Entstehung anzudeuten. Eine der beiden ursprünglichen Hyphenkammern bildete eine seitliche Verzweigung 3, die nun ihrerseits gleichfalls seitlich in Richtung zu Hyphenkammer 1 eine Tochterkammer entwickelte, welche sich an die ursprünglichen Kammern anpresst. Dadurch entsteht der gleiche Effekt, wie wenn sich eine Zelle erst in einer, die beiden Tochterzellen hierauf in der dazu senkrechten Richtung teilten. Auch die bereits zitierte Fig. 4 demonstriert bei a diesen Vorgang in einem grösseren Verband. Ist einmal das Stadium von Fig. 6 erreicht, lässt er sich nicht mehr eindeutig rekonstruieren, doch deuten manche Stellen auch hier darauf hin, was dem unvoreingenommenen Betrachter kaum entgehen dürfte. Ob auch bei Fig. 5 c Verzweigung vorliegt oder Teilungen in zwei aufeinander senkrechten Richtungen zu dem gezeigten Gebilde führten, ist schwer zu beurteilen. Fig. 6 gibt wohl ein Pyknidenprimordium wieder, das allerdings nicht zur fertigen Pyknide ausreifen muss.

Damit scheint zumindest für Hypnocysten ein Entstehungstypus nachgewiesen zu sein, bei dem die Grössenzunahme durch kurze Verzweigungen erfolgt. Die Ausgangsbasis stellen torulöse Hyphen dar. Im weiteren Verlauf wird meristogene Entwicklung durch mehrfache Änderung der Richtung, nach der diese kurzen Verzweigungen angelegt werden, vorgetäuscht. Ich nenne diese Entstehung daher pseudomeristogen und möchte zumindest die Vermutung aussprechen, dass auch Pykniden verschiedener Pilze auf diese Weise angelegt werden.

Summary

1. *Pseudodiplodia farsetiae* H. Riedl, sp. n., from specimens of *Farsetia linearis* Dcne. ex Boiss. from Western Pakistan is described and the taxonomic position of the genus *Pseudodiplodia* is briefly discussed.
2. Mycelial structures called hypnocysts according to Chippindale (1929) are derived from torulose hyphae. They are probably homologous to pycnidial primordia. The various termini technici used for them in mycological literature are reviewed.
3. Structures with longitudinal septa, whose origin usually is described as meristogenous, at least sometimes develop by short branching of torulose hyphae. Cell division only occurs in one direction in a single cell, but may change for several times in the branches. This way of development probably also responsive for pycnidial formation is called "pseudomeristogenous".

Literatur.

- Bancroft, C. K. (1910): Researches on the life history of parasitic fungi. Ann. Botany London 24: 359—372.
- de Bary, A. (1884): Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen und Bakterien. 558 pp. Leipzig.
- Bauke, H. (1876): Beiträge zur Kenntnis der Pykniden. Nova Acta Ac. Leop.-Carol. 38: 441—512, Taf. XXVIII—XXXIII.
- Bisby, G. R. (1944): Notes on British Hyphomycetes. Trans. Brit. Mycol. Soc. 27: 101—102.
- Chippindale, H. G. (1929): The development in culture of *Ascochyta gossypii* Syd. Trans. Brit. Mycol. Soc. 14: 201—215.
- Fawcett, H. S. (1911): Scaly back or meil-head rust of *Citrus*. Univ. Florida agric. Exp. Station Bull. 106: 1—41.
- Kempton, F. E. (1919): Origin and development of the pycnidium. Bot Gazette 68/4: 233—260.
- Laurent, M. E. (1888): Recherches sur le polymorphisme du *Cladosporium herbarum*. Ann. Inst. Pasteur 558—566, 581—603.
- Lohwag, H. (1941): Anatomie der Asco- und Basidiomyceten, in K. Linsbauer: Handb. d. Pflanzenanatomie Bd. VI, Abt. II, Teilbd. 3 c. Berlin.
- Petrak, F. (1953): Ergebnisse einer Revision der Grundtypen verschiedener Gattungen der Askomyzeten und Fungi Imperfecti IV. Sydowia 7: 295—308.
- (1962): Ergebnisse einer Revision der Grundtypen verschiedener Gattungen der Askomyzeten und Fungi Imperfecti. Sydowia 16: 353—361.
- Planchon, M. L. (1900): Influence des milieux sur les Dematiées. Ann. Sci. Nat. Bot., 8^e ser. 11: 116—166.

- Schneegg, H. (1915): Zur Entwicklungsgeschichte und Biologie der Pykniden, sowie der Schlingenmycelien und Hyphenknäuel. Centralbl. Bakteriolog. II, 43: 326—????.
- Tavel, F. v. (1892): Vergleichende Morphologie der Pilze. Jena.
- de Vries, G. A. (1952): Contribution to the knowledge of the genus *Cladospodium* Link ex Fr. Thesis. Baarn.
- Zambettakis, C. E. (1955): Recherches anatomiques et biologiques sur les Sphaeropsidales-Phaeodidymae des Fungi imperfecti. Archives Mus. Nat. Hist. Natur. Paris.

Neue Literatur

Ainsworth, G. C., Sussman, A. S. The Fungi. An Advanced Treatise. Vol. II. The Fungal Organism. 1966, 805 pp. illustr. Verlag Academic Press. New York and London. . . § 27.—

Das vorliegende Werk ist eine Zusammenfassung unserer Kenntnisse über alle Teilgebiete der Mykologie, von denen manche erst in neuester Zeit besser erforscht und bekannt geworden sind. Im ersten Band wurde der Versuch unternommen, alles was uns über die Pilzzelle bekannt geworden ist, zusammenzufassen und kritisch zu besprechen.

Der zweite Band beschäftigt sich mit den Pilzen als besondere Organismen, die von anderen pflanzlichen Lebewesen durch ihre heterotrophe Lebensweise wesentlich abweichen. Das erste Kapitel betrifft die pilzlichen Protoplasten, deren Darstellung einen geeigneten Übergang von der Zelle zum höher entwickelten Organismus bilden. Da manchen Pilzen, vor allem den Schleimpilzen, während einer längeren Epoche der Entwicklung eine Zellwand fehlt, können sie funktionsmässig den Protoplasten entsprechen. In den folgenden 22 Kapiteln werden, beginnend mit den als Zellhaufen zu bezeichnenden Hefen, Strukturen der verschiedenen Pilztypen, Morphogenese, Entwicklung, Verbreitung und Fortpflanzung erörtert. Kritisch besprochen und berücksichtigt werden verschiedene Probleme, Biochemie, Physiologie, Cytologie, Ökologie und Entwicklungsgeschichte. Die an merkwürdigen Formen reichen Pilze werden miteinander und mit anderen Organismen verglichen. Auch über Hormone, Kreuzungsanalyse, Heterokaryosis, plasmatische Vererbung, Bildung und Keimung der Sporen wird ausführlich berichtet. Die nachstehend angeführten Titel der Hauptabschnitte mit ihren Kapiteln und Bearbeitern werden allen Interessenten, vor allem den Mikrobiologen, Genetikern, Pilzforschern und Lehrern den überaus reichen Inhalt dieses hervorragenden, vom Verlag vorzüglich ausgestatteten Werkes vor Augen führen können und zeigen, dass es mit seinen ausführlichen Literaturangaben als eine unentbehrliche Bereicherung einer jeden mykologischen Bibliothek bezeichnet werden kann.

The Protoplast: Villanueva, J. R., Protoplasts of Fungi. — Cell Aggregates: Morris, E. O., Aggregation of Unicells. Yeasts. — The multicellular Condition: Butler, G. M., Vegetative Structures. — Tubaki, Keisuke, Sporulating Structures in Fungi Imperfecti. — Booth, C., Fruit Bodies in Ascomycetes. — Smith, A. H., The Hyphal Structure of the Basidiocarp. — Mechanisms of Morphogenesis: Romano, A. H., Dimorphism. — Alexopoulos, C. J., Morphogenesis in the Myxomycetes. — Gregg, J. H., Organization and Synthesis in the Cellular Slime Molds. — Cantino, E. C., Morphogenesis in Aquatic Fungi. — Turian, G., Morphogenesis in Ascomycetes. — Taber, W. A., Morphogenesis in Basidiomycetes. — Physiology of Reproduction: Machlis, L., Sex Hormones in Fungi. — Hawker, L. E., Environmental Influences on Reproduction. — Reproduction and Inheritance: Raper, J. R., Life Cycles, Basic Patterns of Sexuality and Sexual Mechanisms. — Mechanisms of Inheritance 1. Emerson, St., Mendelian. 2. Davis, R. H., Heterokaryosis. 3. Roper, J. A., The

Parasexual Cycle. 4. Jinks, J. L., Extranuclear Inheritance. — Esser, K., Incompatibility. — Dissemination: Ingold, C. T., Spore Release. — Gregory, P. H., Dispersal. — Sussmann, A. S., Dormancy and Spore Germination. F. Petrak

Alexopoulos, C. J., Einführung in die Mykologie. Übersetzt von Marie L. Farr. 1966, 495 pp., 194 Abbildungen. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. ... Geb. DM 62.—.

Bis in die neueste Zeit wurden die Pilze an den Hochschulen der meisten Länder kaum oder nur sehr stiefmütterlich behandelt. Hat sich schon vor dem zweiten Weltkrieg da und dort ein grösseres Interesse für die Pilze gezeigt, so ist das nach Beendigung dieses Krieges ganz anders geworden. Man hat wohl endlich erkannt, wie viel Neuland auf mykologischem Gebiet noch zu erforschen war und wie viele, zum Teil hochinteressante Probleme da noch der Lösung und Aufklärung harren. In den letzten zwei Jahrzehnten sind daher nicht nur zahlreiche, monographische Arbeiten über verschiedene Gattungen und Familien, sondern auch viele, alle Gebiete der Mykologie berücksichtigende Werke erschienen, die das Studium der Pilze anregen und fördern werden.

Das vorliegende Werk des Verf., der in Fachkreisen schon längst durch seine zahlreichen, hauptsächlich die Myxomyceten behandelnden Arbeiten bekannt geworden und schon seit Jahren in den USA. als Hochschullehrer tätig ist, soll eine Einführung in das mykologische Studium sein und den Studierenden helfen, sich mit den wichtigsten, die Pilze betreffenden Tatsachen vertraut zu machen. Auf komplizierte Einzelheiten und noch im Stadium der Diskussion stehende Probleme wird nicht eingegangen oder nur kurz hingewiesen. Im allgemeinen Teil wird der Anfänger zuerst mit dem Wesen der ihm wohl meist schon dem Namen nach bekannten Schimmel-, Mehltau-, Hutpilze und Boviste vertraut gemacht. Es folgen Mitteilungen über die Bedeutung der Pilze für den Menschen, über allgemeine Merkmale, Ernährung, Wachstum, somatische Strukturen und Fortpflanzung. Im letzten Abschnitt des allgemeinen Teils gibt Verf. eine Übersicht über die im systematischen Teil des Werkes durchgeführte Gruppierung der Pilze, wobei folgende Einheiten unterschieden werden: 1. Abteilung, 2. Unterabteilung, 3. Klasse, 4. Unterklasse, 5. Ordnung, 6. Familie, 7. Gattung, 8. Art.

Der systematische Teil des Werkes beginnt mit den beiden Ordnungen der *Acrasiales* und *Labyrinthulales*, deren Stellung im System noch ganz zweifelhaft ist. Die folgende Unterabteilung der Myxomycotina enthält nur die Klasse der Myxomyceten. Die zweite Unterabteilung der Eumycotina enthält alle Gruppen der echten Pilze. Morphologie, Lebenszyklus, Ernährung, oft auch Kultur- und physiologische Merkmale werden mehr oder weniger ausführlich geschildert und bei den höheren Gruppen die Gliederung in niedrigere Einheiten meist auch in Schlüsselform zur Darstellung gebracht. Komplizierte Probleme werden entweder gar nicht erwähnt oder nur angedeutet. Unnütze Fremdwörter werden vermieden und nicht allgemein bekannte Fachausdrücke genau, oft etymologisch erklärt. Originell sind die vielen Diagramme, auf denen der Lebenszyklus zahlreicher, sehr verschiedener Gruppen angehöriger Pilze dargestellt wird. Rühmlich hervorzuheben sind auch die zahlreichen, sorgfältig ausgewählten, prächtig gezeichneten und vorzüglich reproduzierten Abbildungen. Besondere Anerkennung verdient Verf. auch dafür, dass er den Nebenfruchtformen ein ganzes Kapitel gewidmet und auf die grosse Bedeutung hingewiesen hat, die manchen von ihnen als Parasiten von Pflanzen, Menschen und Tieren zukommt. Der letzte und kürzeste Abschnitt schildert, ohne auf Einzelheiten einzugehen, den eigenartigen Bau

der Flechten, wobei er vor allem auch über Versuche, Flechten durch gemeinsame Kulturen von Algen und Pilzen zu erzeugen, eingegangen wird.

Die beiden, in englischer Sprache erschienen „Introductory Mycology“ betitelten Auflagen haben besonders in den Ländern mit englischsprechenden Bewohnern weite Verbreitung und grossen Beifall gefunden. Den Studierenden wird das Werk als Grundlage bei mykologischen Arbeiten gute Dienste leisten. Bakteriologen, Phytopathologen und vielen anderen Interessenten, die sich nur nebenbei mit Pilzen zu beschäftigen haben, wird es ein zuverlässiger Ratgeber sein, zumal jedem Kapitel ein ausführliches, vor allem die englischsprachige Literatur berücksichtigendes Verzeichnis beigelegt wurde. Besonders Lob gebührt auch Frau Dr. Marie L. Farr, für die von ihr besorgte, stilistisch tadellose, fehlerfreie Übersetzung des englischen Textes. Auch die deutsche Ausgabe wird bei allen Interessenten die verdiente Anerkennung und eine weite Verbreitung finden.

F. Petrák

Arx, J. A. von, Pilzkunde. Ein kurzer Abriss der Mykologie unter besonderer Berücksichtigung der Pilze in Reinkultur. 1967. 356 pp. 123 Textabb. Verlag J. Cramer, 3301 Lehre, B.R.D. ... Steifbrosch. DM 29,50.

Diese Pilzkunde soll die wichtigsten Tatsachen der allgemeinen und systematischen Mykologie vermitteln und vor allem auch ein Leitfaden für die zweckmässige Herstellung von Pilzkulturen sein.

In der Einleitung werden zuerst die modernen Arbeitsmethoden in der Mykologie besprochen. Als heterotrophe Organismen nehmen die Pilze im Pflanzenreich einen besonderen Platz ein, weshalb die Arbeitsweise des Mykologen von der des sich mit autotrophen Pflanzen, speziell mit Phanerogamen beschäftigenden Forschers wesentlich verschieden ist. Auch auf die grosse Bedeutung, welche manchen Pilzen in der chemischen Industrie und als Erzeuger der Antibiotika zukommt, wird kurz hingewiesen. Das zweite Kapitel des allgemeinen Teiles beschäftigt sich mit der Geschichte der Mykologie. Während der Verf. die ältesten Autoren der mykologischen Literatur ziemlich vollständig anführt und ihre Verdienste in gerechter Weise würdigt, ist das bei den neueren und neuesten Autoren keineswegs der Fall. Verf. nennt Brefeld einen „Lehrling“ De Bary's, eine Bezeichnung, die nicht unwidersprochen bleiben kann, weil Brefeld ein Schüler De Bary's gewesen ist. Obwohl Verf. die Verdienste, die sich Saccardo durch die Sylloge Fungorum erworben hat, nicht geradezu in Abrede stellt, bezeichnet er dessen System fast in wegwerfender Weise als „schubladenartig“, bedenkt aber nicht, dass Saccardo vor fast 100 Jahren für seine Sylloge kein auch nur annähernd brauchbares Pilzsystem zur Verfügung stand, so dass er, ähnlich wie vorher Linne für die Phanerogamen, ein künstliches System aufstellen musste, zumal wohl von ca. 90% aller bis dahin bekannt gewordenen Pilzen nur ganz unvollständige, ja oft fast nichtssagende Beschreibungen vorhanden waren, in denen sich für die systematische Beurteilung oft nur die Sporenmerkmale als brauchbar erwiesen, die Saccardo für sein künstliches System anzuwenden fast gezwungen war. Obwohl in den letzten 5—6 Jahrzehnten auf allen Gebieten der Mykologie grössere oder kleinere Fortschritte erzielt wurden, wird von den an diesen Forschungen beteiligten Autoren niemand genannt. In einer kurzen Geschichte der Mykologie können natürlich nicht alle in den letzten Jahrzehnten tätig gewesen Autoren angeführt werden. Aber auf die grossen Verdienste, die sich v. Höhnell durch seine überaus zahlreichen, neue Wege weisenden Untersuchungen erworben hat, wäre wohl hinzuweisen gewesen, ganz abgesehen

von G ä u m a n n, S y d o w und anderen Autoren, die eine kurze Erwähnung hätten beanspruchen können.

Das dritte Kapitel des allgemeinen Teiles erläutert die Nomenklatur der Pilze und ihr System, wobei vor allem die Begriffe Typusart, Synonymie und Homonymie besprochen werden.

Im Kapitel über die Phylogenie und das System der Pilze werden auf Grund morphologischer und biochemischer Merkmale vier Abteilungen unterschieden, die sich phylogenetisch nicht in Verbindung bringen lassen, also eigene Stämme mit eigenen Abteilungen darstellen. Es sind dies die Mycomycetes, Chytridiomycetes, Oomycetes und Eumycetes. Für jede Klasse wird ein Schlüssel zum Bestimmen der zugehörigen Ordnungen mitgeteilt.

Im systematischen Teil des Buches werden die einzelnen Pilzgruppen besprochen. Jede Klasse wird charakterisiert und zunächst ein Bestimmungsschlüssel für die Ordnungen mitgeteilt, sofern mehr als zwei angeführt werden. Jeder Reihe wird eine ausführliche Schilderung der morphologischen und biologischen Merkmale vorangestellt und dann ein Schlüssel zum Bestimmen der zugehörigen Familien mitgeteilt. Bei jeder Familie werden die wichtigsten Gattungen angeführt, einzelne Arten näher besprochen und oft auch gut abgebildet. Auf Einzelheiten kann im Rahmen einer Besprechung nicht eingegangen werden. Es sei nur kurz darauf hingewiesen, dass des Verf. Ansichten über systematische Probleme bei den Askomyceten in manchen Fällen keineswegs zutreffen und in einer späteren Auflage wohl zu berichtigen wären. Höchst merkwürdig und ganz unverständlich ist jedoch des Verf. Ansicht über die Erysiphales, in die er die zwei Familien der Erysiphaceen und Meliolaceen unterbringt!

Sehr zu begrüßen und zu loben ist aber der Umstand, dass Verf. im Gegensatz zu den meisten Autoren ähnlicher Pilzbücher auch die Fungi imperfecti in sein Werk aufgenommen und ebenso ausführlich wie die anderen Pilzgruppen besprochen hat. Im sechsten Kapitel wird ein Gattungsschlüssel zum Bestimmen der wichtigsten, in Reinkultur Sporen bildenden Pilze mitgeteilt. Das siebente Kapitel bringt Winke für das richtige Sammeln, Aufbewahren und Untersuchen der Pilze, über Nährmedien für Pilzkulturen und über die bei den verschiedenen Kulturen anzuwendenden Methoden. Zuletzt wird noch ein Verzeichnis der im Texte angeführten Literatur angeführt.

Das vom Verlag gut ausgestattete Werk wird vor allem den Studierenden, die sich in die allgemeine und systematische Mykologie einarbeiten und verlässliche Kulturmethoden kennen lernen wollen, sehr willkommen sein, ihnen vielleicht auch Anregungen zu eigenen Forschungen geben können. Aber auch Phytopathologen, Mikrobiologen, Hydrobiologen, Biochemiker, Förster, Landwirte und Mediziner, die sich gelegentlich auch mit Pilzen beschäftigen müssen, werden diese „Pilzkunde“ nicht vergeblich um Rat fragen.

F. Petrak.

Benjamin, R. K., The merosporangiferous Mucorales. Reprint 1967. Bibliotheca Mycologica. Band 5. Herausgegeben von J. Cramer, Lehre. — Sexuality in the Kickxellaceae, Aliso Vol. 4, Nr. 1, pp. 149—169, 8 Plates, 1958. — The merosporangiferous Mucorales. Aliso, Vol. 4, Nr. 2, pp. 329—423, 34 Plates, 1959. — Addenda to the merosporangiferous Mucorales, Aliso, Vol. 5, Nr. 1, p. 11—19, 4 Plates, 1961. — Addenda to the merosporangiferous Mucorales II. Aliso, Vol. 5, Nr. 3, p. 273—288, 7 Fig. 1963. — Addenda to the merosporangiferous Mucorales III. *Dimargaris*, Aliso, Vol. 6, Nr.1, p. 1—10, 5 Fig. 1965.

Im ersten Teil dieses Neudruckes wird die Bildung der Zygosporen von *Coemansia* und *Kickxella* beschrieben und die bisher geltenden Ansichten über die Stellung der Kickxellaceen innerhalb der Zygomycetes als zutreffend bezeichnet. Form, Farbe, Beschaffenheit des Episporis und des Cytoplasmas der Zygosporen werden ausführlich beschrieben. Auf die verschiedene Form der Zygosporenbildung von *Coemansia aciculifera*, *C. mojavensis*, *C. brasiliensis* und *Kickxella alabastrina* wird hingewiesen. Zuletzt bespricht Verf. die Stellung der Kickxellaceen innerhalb der Zygomyceten mit Rücksicht auf das von L i n d e r mitgeteilte phylogenetische Schema.

Im zweiten und umfangreichsten Teil gibt Verf. zuerst eine kurze Charakteristik der von ihm untersuchten erdbewohnenden Phycomyceten und bespricht dann die Synopsis der Mucorales von H e s s e l t i n e. Es folgen Mitteilungen über die für Kulturen verwendeten künstlichen Nährböden. Der spezielle Teil beginnt mit den Syncephalastraceen und Piptocephalidaceen. Die erstgenannte Familie enthält nur eine Gattung, nämlich *Syncephalastrum* mit *S. racemosum* als Typus. Für die zwei Gattungen *Piptocephalis* und *Syncephalis* der zweiten Familie wird ein Bestimmungsschlüssel mitgeteilt. Zahlreiche Arten werden genannt und charakteristische Merkmale derselben angeführt. Auf eine ausführliche Charakteristik der Gattung *Syncephalis* folgt eine Aufzählung aller bisher beschriebenen Arten und Varietäten. Die neue Familie der Dismargaritaceen wird ausführlich beschrieben, ihre Aufstellung begründet und für die bei ihr eingereihten Gattungen *Spinalia*, *Dismargaris*, *Dispira* und *Tieghemiomyces* ein Bestimmungsschlüssel mitgeteilt. Von den drei *Dismargaris*-Arten sind zwei, nämlich *D. verticillata* und *D. bacillispora* neu. Beide wurden in Kalifornien aus Mäusekot isoliert. Von den zwei Arten der Gattung *Dispira* ist *D. simplex* neu; von ihr konnten mehrere aus Mäuse- und Rattenkot isolierte Kulturen untersucht werden. Von *Tieghemiomyces californicus* n. gen. et spec. konnten auch zahlreiche Kollektionen auf Mäusekot aus Kalifornien untersucht werden. Von *Spinalia radians* Vuill. hat Verf. kein Material gesehen; er beschränkt sich daher auf eine Wiedergabe der Abbildungen und Beschreibung von V u i l l e m i n. Für die sechs Gattungen der Kickxellaceen teilt Verf. einen Bestimmungsschlüssel mit und bespricht dann die für ihre Unterscheidung wichtigsten Merkmale. Die Typusart der neuen Gattung *Spirodactylon* wurde aus zahlreichen, in Kalifornien gesammelten Mäusekot-Proben isoliert.

Im Kapitel über die Entwicklung der Mucorales unterscheidet Verf. sechs Reihen, nämlich die „*Mucor*-Line“, die „*Thamnidium-Cunninghamella*-Line“, die „*Choanephora*-Line“, die „*Pilobolus*-Line“, die „*Mortierrella-Endogone*-Line“ und die „*Piptocephalis-Kickxella*-Line“. Myzel, Sporangien, Sporangien und Zygosporen der verschiedenen Typen der genannten Reihen werden ausführlich beschrieben und kritisch besprochen. Es folgt ein Kapitel, in dem die Ansichten verschiedener Autoren über den Ursprung der Mucorales diskutiert werden. Zuletzt werden die verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb der Mucorales mit Hinzufügung eines ausführlichen Literaturverzeichnis besprochen.

Der dritte Teil des Neudruckes bringt Ergänzungen zum zweiten Teil, zuerst die Beschreibung einer zweiten neuen *Tieghemiomyces*-Art, nämlich *T. parasiticus*, deren Typus aus Mäusekot isoliert wurde. Dann folgen zusätzliche Mitteilungen über *Dispira simplex*, *Dipsacomycetes acuminosporus* n. gen. et spec. wurde aus einer in Honduras gesammelten Erdprobe isoliert. Die neue Gattung ist ein Vertreter der Kickxellaceen, zu denen jetzt 7 Gattungen gehören, für die ein neuer Bestimmungsschlüssel mitgeteilt wird.

Im zweiten Teil der „Addenda“ wird zuerst *Spiromyces minutus* n. gen. et spec. beschrieben, der aus Mäusekot isoliert wurde. Weil jetzt acht Gat-

tungen der Kickxellaceen bekannt sind, hat Verf. für dieselben wieder einen neuen Bestimmungsschlüssel mitgeteilt. Die Nachprüfung der Originalkollektion von *Heimiodora verticillata* Nicot et Parg., die als Kickxellacee beschrieben wurde, erwies sich als ein zu den Dematiaceen gehöriger Hyphomycet. Für die drei bekannt gewordenen *Dispira*-Arten, von denen eine als neu beschrieben wird, teilt Verf. einen Bestimmungsschlüssel mit. Zuletzt wird *Piptocephalis Benjaminii* (Embree) Benj. n. comb. ausführlich beschrieben und abgebildet.

Im dritten Teil der „Addenda“ wurden zwei *Dimargaris*-Arten ausführlich beschrieben, prächtig abgebildet und kritisch besprochen, nämlich *D. xerosporea* (Mehr. et Baj.) comb. nov. und *D. arida* n. spec.

Der Neudruck dieser ursprünglich in einer schwer zugänglichen Zeitschrift veröffentlichten Studien wurde vom Verlag vorzüglich ausgestattet. Die technische Ausführung ist in so vollkommener Weise gelungen, dass nicht der geringste Unterschied vom Original zu erkennen ist. Hervorragend schön sind vor allem die Abbildungen, von denen die Reproduktionen mikrophotographischer Aufnahmen selbst den guten Durchschnitt der heute in der mykologischen Literatur so beliebten mikrophotographischen Abbildungen an Schärfe und Schönheit weit übertreffen. Die für Mikrobiologen und Mykologen, besonders aber für Interessenten, die sich mit dem Studium der Bodenpilze beschäftigen, überaus wichtigen Arbeiten des Verf. werden für weitere Studien der Mucorales eine unentbehrliche Grundlage bilden und das Interesse für diese Pilze anregen können.

F. Petrak.

Bertaux, A. Les Cortinaires. Etudes Mycologiques II. 1966, 136 pp., 19 Farb-, 16 Schwarztaf. Verlag P. Lechevalier, Paris V. ... Geb. 30 Fr.

Der erste, im Jahre 1962 erschienene Band der „Etudes Mycologiques“ war den Röhrlingen gewidmet und wurde in Sydowia XVI. p. 382 besprochen. Der vorliegende zweite Band behandelt die schwierige Gruppe der Cortinarien. Der als guter Kenner dieser Pilze bekannte Verf. hat das Erscheinen seines Werkes nicht mehr erlebt; er ist im August 1965 gestorben.

In der Einleitung wird zuerst ein Abschnitt aus dem Vorwort der Monographie der Gattung *Inocybe* von R. Heim zitiert, das auf die Schwierigkeiten hinweist, welche dem Forscher beim Studium schwieriger Gattungen der Agaricales entgegentreten. Sehr schwierig ist auch das Studium der Gattung *Cortinarius*, deren Arten von Fries auf die sechs Untergattungen *Myxacium*, *Phlegmacium*, *Inoloma*, *Dermocybe*, *Telamonia* und *Hydrocybe* verteilt wurden. Im ersten Kapitel des allgemeinen Teiles werden die allen Cortinarien gemeinsamen Merkmale besprochen; dann folgt eine kurze Charakteristik der Cortinariaceen, der die sechs Gattungen *Hebeloma*, *Hebelomina*, *Cortinellus*, *Cortinarius*, *Inocybe* und *Ripartites* angehören. Das dritte Kapitel bespricht die Cortinariaceen-Forschung und enthält auch kritische Bemerkungen über die oben genannten sechs Gattungen der Cortinariaceen. Dann werden die für eine sichere Bestimmung wichtigen Unterscheidungsmerkmale besprochen. Es folgen Mitteilungen über die Genießbarkeit dieser Pilze und über Vergiftungsfälle, die durch Cortinarien verursacht wurden. Zuletzt wird noch auf die bei Bestimmung von Cortinarien wichtigen mikroskopischen Merkmale hingewiesen.

Im speziellen Teile werden die Arten auf die sechs Untergattungen verteilt, wobei verwandte Formen in Gruppen zusammengefasst werden. Angeführt werden 164 Arten, die zwar nur kurz, aber mit Berücksichtigung der wichtigsten Merkmale beschrieben werden. Synonyme werden nicht zitiert. Die Verbreitungsangaben sind sehr kurz, bei häufigeren ganz allgemein

gehalten. Sechzehn Arten sind auf den Farbtafeln abgebildet. Auf den Tafeln im Schwarzdruck werden von 164 Arten Habitusbilder dargestellt. Auf der letzten Tafel werden auch die verschiedenen Formen der Stielbasis und die verschiedene Form der Lamellenanheftung abgebildet. Der spezielle Teil schliesst mit einer Schilderung der Reaktionen verschiedener Reagentien. In einem alphabetischen Verzeichnis werden die Fachausdrücke erklärt. Eine Liste der wichtigsten Literatur und ein alphabetisches Register der Arten bildet den Schluss dieses vom Verlag bestens ausgestatteten, in bequemem Taschenformat gedruckten Werkes, das den Pilzfreunden gewiss sehr willkommen sein wird.

F. Petrak.

Batista, A. Ch., Falcao, Ruth G. S., Peres, Generosa E. P., Ramos de Moura, Nilza. Fungi Paraenses. Revisao da Colecao de Paul C. Hennings, do Museu Paraense Emilio Goeldi. Instituto de Micologia, Publ. Nr. 506, Recife, 1966, 290 pp., 125 Textfig.

In zahlreichen, meist in der Hedwigia erschienenen Artikeln hat P. Hennings zahlreiche Pilze aufgezählt oder als neu beschrieben, die von Puttemans, Baker, Ule und anderen Forschern in verschiedenen Gegenden Brasiliens, hauptsächlich im Gebiete von Para gesammelt wurden. Das in Berlin befindliche Originalmaterial ist im Kriege fast ganz zugrunde gegangen. Zahlreiche Belege, wohl mehr als 2000 Exemplare, waren zwar auch im Museum Goeldi vorhanden, sind aber durch mangelnde Pflege zum grössten Teil zugrunde gegangen. Walter Egler, Direktor dieses Museums, hat den Verff. nur noch 542 Kollektionen zur Verfügung stellen können, die nachgeprüft wurden. Unter Zugrundelegung dieses Materiales und zahlreicher Kollektionen, die in neuerer und neuester Zeit von verschiedenen Forschern gesammelt wurden, haben die Verff. vorliegende Aufzählung zusammengestellt, die in alphabetischer Reihenfolge der Nährpflanzen angeordnet wurde. Acht neue Kombinationen wurden gebildet und 4 Arten als neu beschrieben. Alphabetische Verzeichnisse der Nährpflanzen und der angeführten Pilze bilden den Schluss der für die brasilianische Flora nicht unwichtigen Arbeit.

F. Petrak.

Berthet, P. et Boidin, J., Observations sur quelques Hyméno-mycètes récoltés en République Camerounoise. Cahiers de la Marboke Tom. IV. Fasc. I. 1966, p. 27—54, 1 Farb-, 3 Schwarztafeln.

Es werden verschiedene Hymenomyzeten und einige grössere Diskomyzeten aufgezählt, die der an erster Stelle genannte Verf. in den Jahren 1958 und 1959 hauptsächlich bei Douala in Kamerun gesammelt hat. Jede Art wird beschrieben und ihre allgemeine Verbreitung angegeben. Von einigen Arten, die kultiviert werden konnten, werden auch zytologische Beobachtungen mitgeteilt. Die angeführten Pilze verteilen sich auf folgende Gattungen: *Auricularia*, *Cymatoderma*, *Podoscypha*, *Stereopsis*, *Punctularia*, *Variaria*, *Aphelaria*, *Cantharellus*, *Schizophyllum*, *Tylophilus*, *Agaricus*, *Termitomyces*, *Amanita* und *Lactarius*. *Cymatoderma pallens* und *Hyphoderma odontiaeforme* werden als neu beschrieben, *Vararia albocincta* (Berk.) Berth. et Boïd. ist eine neue Kombination. Von Diskomyzeten werden *Cookeina sulcipes*, *C. tricholoma* und *Phillipsia domingensis* angeführt. Dazu kommen noch *Helotium crocatum* und je eine, nicht näher bezeichnete *Lambertella* und *Trichoglossum*-Art. Zuletzt wird noch ein ausführliches Literaturverzeichnis mitgeteilt.

F. Petrak.

Birkfeld, A. und Herschel, K., Morphologisch-anatomische Bildtafeln für die praktische Pilzkunde, 10. Lieferung. Blatt 145—160. A. Ziemsen-Verlag. Wittenberg 1961. ... DM 8,—.

Die bisher erschienenen Lieferungen dieser Iconographie wurden schon in Sydowia XV. p. 317—318; XVII. p. 323—324; XVIII. p. 392—393 und XIX. p. 285 besprochen. Auf den Abbildungen der vorliegenden Lieferung werden charakteristische Merkmale und Abnormitäten sehr verschiedener Pilze dargestellt. Im folgenden, vollständigen Verzeichnis der Tafeln werden die darauf abgebildeten Einzelheiten der betreffenden Pilze angeführt.

145. *Peniophora candida* Lyman., *Aegerita*-Stadium eines resupinaten Fruchtkörpers. — 146. *Tyromyces undosus* (Peck) Murr.; *Inonotus nodulosus* (Fr.) Karst. Halbresupinates Wachstum. — 147. *Sphaerobolus stellatus* Tode. Der Kugelschneller. — 148. *Geastrum floriforme* Vitt.; *G. recolligens* (Som.) Desv.; *G. campestre* Morg. Erdsterne mit hygrometrischem Verhalten. — 149. *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morg. Hygrometrische Exoperidie vom Wetterstern. — 150. *Hydnum repandum* Fr. Abgeflachte Stacheln. — 151. *Ramaria Mairei* Donk. Runzelige Oberfläche. — 152. *Phallus impudicus* Pers. Teilverwachsung von Fruchtkörpern. — 153. *Ptychoverpa bohémica* (Krombh.) Boud. Doppelhütigkeit. — 154. *Trametes quercina* (Fr.) Pilat. Fruchtkörperverwachsung. — 155. *Marasmius epiphyllus* (Pers.) Fr. Aderige Lamellen. — 156. *Coprinus radians* (Desm.) Fr. Ozonium-Form. — 157. *Trichoglossum hirsutum* (Pers.) Boud.; *Leotia lubrica* Pers.; *Mitruha phalloides* Bull. Keulenförmige Fruchtkörper. — 158. *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. Sklerotium und Stromata. — 159. *Tuber melanosporum* Vitt. Pyramidal zerklüftete Peridie. — 160. *Choironomyces venosus* (Fr.) Th. Fr. Fruchtkörperbau einer Trüffel. F. Petrak.

Blumer, S., Echte Mehltaupilze (Erysiphaceae). Ein Bestimmungsbuch für die in Europa vorkommenden Arten. 1967, 436 pp., 120 Abb. und 15 Tab. im Text. Gustav Fischer Verlag, Jena. ... Geb. M.D.N. 56.—.

Das vorliegende Werk des durch seine zahlreichen Publikationen über Erysiphaceen bekannten Verf. könnte man als eine vor allem für die phytopathologische Praxis bestimmte Monographie der europäischen Mehltaupilze bezeichnen. Die Erysiphaceen sind zwar nur eine kleine Familie, deren Gattungen meist auch nur eine kleine Zahl von Arten enthalten, bilden aber eine morphologisch, biologisch und phytopathologisch vortrefflich charakterisierte Einheit, deren Vertreter sich relativ leicht als Mehltaupilze erkennen lassen. Sie sind, arktische und hochalpine Gebiete ausgenommen, über die ganze Erde verbreitet. Einige Arten sind auch Erreger gefährlicher Krankheiten von Kulturpflanzen und können zuweilen grosse Schäden verursachen. Im Jahre 1933 hat Verf. ein ausführliches Werk über die Erysiphaceen Mitteleuropas veröffentlicht, das für das Studium dieser Pilze neue Wege aufgezeigt hat. Seither sind aber über diese Pilze zahlreiche Arbeiten erschienen, die viele wichtige Einzelheiten ergeben haben und eine neue, zusammenfassende Bearbeitung als wünschenswert erscheinen liessen. Das vorliegende Werk ist das Ergebnis der diesbezüglichen, die wichtigsten Erkenntnisse über die Mehltaupilze berücksichtigenden Forschungen. Es soll in erster Linie dem Phytopathologen die Bestimmung der Mehltaupilze erleichtern und ihm die durch diese Pilze verursachten Krankheiten zu bekämpfen helfen. Deshalb werden die auf Kulturpflanzen vorkommenden, oft grosse Schäden verursachenden Mehltauarten ausführlicher behandelt. Auch die auf Zierpflanzen in gärtnerischen Betrieben auftretenden, besonders in Gewächs-

häusern plötzlich erscheinenden und dann oft grosse Schäden verursachenden Mehltaupilze finden gebührende Berücksichtigung. Es kann sich da wohl nur um einheimische Arten handeln, die gelegentlich auch unter gewissen Voraussetzungen in Kultur befindliche Zierpflanzen befallen können. Eine sichere Bestimmung ist aber meist nicht durchführbar, weil diese Pilze auf den neuen Wirtspflanzen keine Perithezien bilden. Durch experimentelle Untersuchungen wurde aber nachgewiesen, dass der Mehltau von wild wachsenden Pflanzen auch auf Zierpflanzen übergehen kann. Auch in botanischen Gärten konnte beobachtet werden, dass zahlreiche fremdländische Pflanzen von Mehltau befallen werden.

Man hat früher angenommen, dass die Mehltaupilze, ähnlich wie die Uredineen, streng auf ihre Wirtspflanzen spezialisiert sind. Das hat sich aber als unrichtig herausgestellt. Es gibt zwar eine Anzahl stark spezialisierter Arten, daneben aber auch solche, deren Wirkkreis viel grösser ist, als man früher angenommen hat. Aber auch diese kaum oder nur wenig spezialisierten Formen befallen nicht wahllos alle möglichen Pflanzen. In unserer Flora gibt es aber nicht nur Gattungen, sondern auch Familien, auf denen noch nie ein Mehltau gefunden wurde. Ebenso unberechenbar wie die Wirtswahl ist auch die Verbreitung der Erysiphaceen. Sie treten oft irgendwo ganz plötzlich auf, um dann ebenso rasch wieder zu verschwinden. Auf Kulturpflanzen kommt es dann zu weit ausgebreiteten, oft verheerenden Epidemien, die bald wieder zurückgehen, so dass die betreffende Art nur selten zu beobachten ist oder ganz verschwindet.

Der relativ ausführlich gehaltene, allgemeine Teil des Werkes soll vor allem eine zusammenfassende Übersicht über die Mehltauforschung der letzten Jahrzehnte liefern. Methoden und Ergebnisse der Resistenzzüchtung konnten in diesem Zusammenhang nur gestreift werden. Ausführlicher behandelt werden im allgemeinen Teil Morphologie, Einteilung, Biologie, Epidemiologie, Verbreitung, Biozöosen, ferner Schaden und Bekämpfung, wofür 119 Seiten in Anspruch genommen werden.

In der Systematik folgt der Verf. hauptsächlich der mehr als 100-jährigen Monographie von Léveillé. Die von Golovin in letzter Zeit neu aufgestellten Gattungen konnten, weil in russischer Sprache veröffentlicht, nicht berücksichtigt werden. Verf. hat aber versucht, die Übersicht bei den grösseren Gattungen durch eine Verteilung der Arten auf Sektionen und Formenkreise zu fördern. Der spezielle Teil beginnt mit einem Schlüssel zum Bestimmen der Unterfamilien und Gattungen. Bei jeder Gattung wird ein Bestimmungsschlüssel mitgeteilt, in dem die Arten zuerst auf einzelne, entsprechend charakterisierte Formenkreise verteilt werden. Bei jeder Art werden zuerst die Synonyme angeführt. Dann folgt eine ausführliche Beschreibung und die Aufzählung der für die betreffende Spezies nachgewiesenen Nährpflanzengattungen. In mehr oder weniger ausführlichen Bemerkungen wird über Variabilität, Spezialisierung und Verwechslungsmöglichkeiten berichtet. Bei den auf Kulturpflanzen auftretenden Formen werden vor allem Infektionsversuche und Bekämpfungsmethoden besprochen. Ein ausführlicher, in alphabetischer Reihenfolge der Wirtspflanzen angeordneter Bestimmungsschlüssel soll das Bestimmen der Mehltaupilze auf Grund ihrer Wirtspflanzen ermöglichen oder doch erleichtern. Wenn auf einer Nährpflanze mehrere Erysiphaceen vorkommen, wird für dieselben ein einfacher Bestimmungsschlüssel mitgeteilt, der vor allem makroskopische Merkmale berücksichtigt und eine vorläufige Orientierung gestatten soll. Im Literaturverzeichnis werden vor allem die neuen Publikationen berücksichtigt. Für die ältere Literatur wird auf die Monographien von Salmon und Jaczewski sowie auf die im Jahre 1933 erschienene Arbeit des Verf. verwiesen.

Das vom Verlag vorzüglich ausgestattete, reich und trefflich illustrierte Werk wird nicht nur bei den Phytopathologen, sondern auch bei den Mykologen, Biologen und vielen anderen Interessenten, die sich mit Mehltau-
pilzen beschäftigen müssen, die ihm gebührende Anerkennung und Berücksichtigung finden.

F. Petrak.

Burt, E. A., The Thelephoraceae of North America I—XV. (Annals of the Missouri Botanical Garden 1914—1926). Reprinted in 1966 with a Preface by A. L. Welden, ca. 800 pp. Illustr. Hafner Publishing Company Inc. New York and London. . . Geb. \$ 22,50.

Bis in die neueste Zeit wurden die Thelephoraceen fast nur nach äusserlichen Merkmalen unterschieden, was bei diesen Pilzen, vor allem bei den Corticieen eine solche Unsicherheit und Konfusion verursacht hat, dass eine sichere Bestimmung derselben kaum noch möglich war. Selbst hervorragende Mykologen, wie Schröter und Karsten, haben oft die häufigsten Arten nicht unterscheiden können und sie miteinander verwechselt. Viele der in den wichtigsten Pilzexsikkatenwerken ausgegebenen Thelephoraceen waren falsch bestimmt, was die hier herrschende Unsicherheit in geradezu katastrophaler Weise erhöht hat, weil die in diesen Exsikkatenwerken verteilten, jedoch meist falsch bestimmten Exemplare als Vergleichsobjekte gebraucht wurden und deshalb fortlaufend neue Irrtümer und Verwechslungen verursacht haben. Um die Jahrhundertwende hat v. Höhnelt mit seinem damaligen Assistenten V. Litschauer zahlreiche Thelephoraceen nachgeprüft und für deren Unterscheidung auch den mikroskopischen Bau der Fruchtkörper, die Beschaffenheit der Basidien und Sporen, sowie das Vorhandensein oder Fehlen von Cystiden herangezogen. In mehreren Publikationen haben diese Autoren zahlreiche der hier vorhandenen Irrtümer aufzeigen und berichtigen können.

Fast zur gleichen Zeit hat E. A. Burt begonnen, seine gründlichen, ebenfalls auf mikroskopischen Merkmalen beruhenden Studien über nordamerikanische Thelephoraceen zu veröffentlichen, die von 1914—1926 in den Annalen des Missouri Bot. Garden erschienen sind und zwar in fünfzehn Teilen von zusammen mehr als 800 Druckseiten mit zahlreichen Textabbildungen und mehreren Tafeln. Darin werden mehrere hundert Arten angeführt, darunter 51 neue Kombinationen und 218 neue Arten. In den Beschreibungen werden die mikroskopischen Merkmale hervorgehoben, die Synonyme zitiert, eventuell vorhandene Exsikkaten angeführt, die Verbreitung besprochen, das untersuchte Material aufgezählt und oft auch kürzere oder längere, vor allem die bezügliche Literatur betreffende Angaben und Verwechslungsmöglichkeiten besprochen.

Die Zeitschrift, in der Burt's Thelephoraceen-Studien erschienen sind, ist in Europa wohl nur in grösseren Bibliotheken vorhanden und daher für viele Interessenten nur schwer zu erhalten. Ein alle Teile dieser wichtigen Publikation zusammenfassender Neudruck ermöglicht jetzt allen, sich mit Thelephoraceen beschäftigenden Autoren eine bequeme Benützung dieser Literatur, die bisher nicht immer leicht zu beschaffen und auf jeden Fall unter grossem Zeitverlust zu benützen war. Der vom Verlag vortrefflich ausgestattete, mit einem Vorwort von A. L. Welden versehene Neudruck wird daher allen Interessenten sehr willkommen sein und so wie Höhnelt-Litschauer's und Bourdot-Galzin's Arbeiten für alle zukünftigen, diese Pilzgruppe betreffenden Studien eine wichtige, unentbehrliche Grundlage bilden.

F. Petrak.

Kobayasi, Y., Hiratsuka, N., Korf, R. P., Aoshima, K., Soneda, M., Sugiyama, J., Tubaki, K., Mycological Studies of the Alaskan Arctic, Ann. Rep. Inst. Ferment, Osaka, Nr. 3, 1967, 118 pp., 19 Taf., 64 Textfig.

Bisher sind aus dem arktischen Gebiet Alaskas nur sehr wenige Pilze bekannt geworden. Die ersten sechs wurden während der Harriman-Alaska-Expedition gesammelt. Nach längerer Pause wurden von Anderson drei Uredineen und zuletzt in dem Artikel „A check list of Alaskan Fungi“ vom G. A. Llano zwölf Pilze aufgezählt, von denen 9 auf *Salix*-Arten gesammelt wurden. Dazu kommt noch das von W. Geist gesammelte *Tricholoma ionides*, so dass bis zum Jahre 1953 für das arktische Alaska 22 Pilze nachgewiesen werden konnten. Im Jahre 1965 hatte der an erster Stelle genannte Verf. Gelegenheit, in Gesellschaft des Algologen K. Maruyama und der Mykologen J. Sugiyama und T. Hirata eine Forschungsreise in das arktische Alaska zu unternehmen. Die Reiseroute und die wichtigsten Punkte, wo intensiv gesammelt wurde, wurden auf einer Kartenskizze angegeben. Es wurden 204 verschiedene Pilze gesammelt, die sich fast auf alle Ordnungen verteilen. Viele Bodenproben wurden untersucht, in denen eine beträchtliche Anzahl verschiedener Pilze, hauptsächlich Phykomyzeten, vor allem zahlreiche *Mortierella*-Arten aufgefunden wurden. Sechs Arten sind neu, nämlich *Leptosphaeria arctalaskana*, *Aleuria aphanodictyon*, *Ascobolus doliformis*, *Sebacina arctica*, *Clavulinopsis arctica* und *Geotrichella arctica*. Ungefähr 40 Arten waren nicht sicher zu identifizieren und werden daher nur unter einem Gattungsnamen angeführt. Von 64 Arten wurden Abbildungen beigelegt. Den Schluss bilden 20 Tafeln mit Landschaftsaufnahmen, Photographien von Hutpilzen am natürlichen Standort und Mikrophotographien zahlreicher Kleinpilze.

F. Petrak.

The Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey. — Mycological Papers.

Nr. 104. Booth, C., The Genus *Cylindrocarpon*, 1966, 56 pp., 2 Taf., 31 Fig. ... 17 s, 6 d.

In dieser Revision der Gattung *Cylindrocarpon* werden 27 Arten und 6 Varietäten angeführt, von denen meist auch die zugehörigen Schlauchformen bekannt sind. Die Untersuchungen des Verf. beruhen vor allem auf Kulturen. Er war auch stets bemüht, authentisches Material zu erhalten. Auf eine ausführliche Gattungsdiagnose folgen kurze, auf Nomenklatur, Systematik und Verhalten in der Kultur bezügliche Angaben. In dem folgenden Bestimmungsschlüssel bezieht sich der erste Teil auf die vom Verf. angenommenen vier Gruppen, die durch Vorhandensein oder Fehlen von Chlamydosporen oder Mikrokonidien unterschieden werden. Dann folgen die Bestimmungsschlüssel für die zu den vier Gruppen gehörigen Arten und Varietäten. Die einzelnen Arten werden abgebildet und ausführlich beschrieben, wobei auch die Schlauchformen berücksichtigt werden, sofern sie schon bekannt sind. Nährpflanzen und Verbreitung werden in Kürze angeführt. Meist werden auch kritische, vor allem Variabilität und Nomenklatur berücksichtigende Bemerkungen hinzugefügt. Zwei Kombinationen, 6 Arten und eine Varietät sind neu. Zuletzt werden noch einige Arten angeführt, die entweder ganz zweifelhaft sind oder vom Verf. nicht an gut entwickeltem Material untersucht werden konnten.

F. Petrak.

Nr. 105. Deighton, F. C. and Pirozynski, K. A., Microfungi II; *Brooksia* and *Grallomyces*; *Acrogenotheca ornata* sp. nov.; the genus *Xenosporium*, 1966, 35 pp., 1 Taf., 14 Fig. ... 10 s, 6 d.

Der erste Teil dieser Studien ist der monotypischen Gattung *Brooksia* Hansf. gewidmet, die zu den Capnodiaceen gehört. Sie ist durch lang gestielte Perithezien und vierzellige, braune Sporen ausgezeichnet. *Capnogonium Batista et Perez* ist damit identisch. Dazu gehört eine Helikospore Konidienform, die als *Helicosporium Hendrixii* Hansf. und als *Hiospira jambosae* Batista, Bezerra et Peres beschrieben wurde. Der zweite Teil bringt eine ausführliche Beschreibung der zu den phragmosporen Dematiaceen gehörigen Gattung *Grallomyces* Stev., mit der *Phialeta* Batista et Nasc. und *Ophiopodium* Arnaud identisch sind. Die Typusart *G. portoricensis* Stev. wird ausführlich beschrieben und kritisch besprochen. Im dritten Teil wird ein mit *Brooksia tropicalis* nahe verwandter Pilz als *Acrogenotheca ornata* n. spec. ausführlich beschrieben und abgebildet. Sterile Hyphen dieses Pilzes wurden schon von Berkeley und Curtis als *Helminthosporium siliquosum* B. et C. und *Podosporium briareus* B. et C. beschrieben. *Clasterosporium glomerae* van Over. gehört vielleicht auch hierher. Der letzte Teil ist eine nur von dem an zweiter Stelle genannten Verf. durchgeführte Studie über die Gattung *Xenosporium*. In der Einleitung wird darüber berichtet, wie *Xenosporium* von verschiedenen Autoren beurteilt wurde und *Xenosporella* v. Höhn. als nicht hinreichend verschieden erklärt. Für die sechs Arten wird ein Bestimmungsschlüssel vorangestellt. Ausführliche Beschreibungen, Synonyme und kritische Bemerkungen werden mitgeteilt und das untersuchte Material genau zitiert. Sehr schön sind die Abbildungen, auf denen Myzel, Träger und Konidien dargestellt werden.

F. Petrak.

Nr. 106. Ellis, M. B., Dematiaceous Hyphomycetes VII. *Curvularia Brachysporium* etc. 1966, 57 pp., 43 Fig. ... 17 s, 6 d.

Der vorliegende siebente Teil der dematioiden Hyphomyzeten des Verf. beginnt mit einer ausführlichen Studie über die Gattung *Curvularia* Boed., von der 31 Arten angeführt werden. Ein Bestimmungsschlüssel wird vorangestellt, jede Art ausführlich beschrieben und abgebildet. Die Synonyme werden angeführt und das untersuchte Material zitiert. Drei Arten und zwei Kombinationen sind neu. Die bisher bekannt gewordenen Schlauchformen sind Arten der Gattung *Cochliobolus*. Die meisten Curvularien kommen auf verschiedenen Substraten, am häufigsten auf Gramineen vor. An zweiter Stelle folgt eine Bearbeitung der Gattung *Brachysporium* Sacc., die genau so wie für *Curvularia* durchgeführt wurde. Von den neun angeführten Arten wird *B. pulchrum* M. B. Ellis als neu beschrieben. *Curvularia* steht *Brachysporium* gewiss sehr nahe und wäre damit vielleicht besser als Untergattung oder Sektion zu vereinigen. Zuletzt wird noch eine neue *Endophragmia*-Art und die neue Gattung *Endophragmiopsis* beschrieben, deren Typusart auf *Grewia*-Blättern in Indien gesammelt wurde.

F. Petrak.

Nr. 107. Onions, Agnes H. S. and Barron, G. L., Monophialidic species of *Paecilomyces*. 1967, 25 pp., 1 Taf., 10 Fig. ... 10 s.

Die Gattung *Paecilomyces* umfasst auch eine Anzahl von Arten, denen die Hauptachse der Träger fehlt. Bei diesen Formen entstehen die sporogenen Zellen direkt auf den vegetativen Hyphen, oft aber auch auf zwei oder drei kurzen Trägern. Diese Arten können als eine monophialidische Gruppe der Gattung *Paecilomyces* aufgefasst werden. Weil aber die Hauptachse der Träger nicht immer fehlt, wären solche Arten vielleicht in eine neue Gat-

tung zu stellen. Die Autoren glauben aber, dass *Paecilomyces* vorläufig der Auffassung von Brown und Smith entsprechend zu beurteilen sei. Der an zweiter Stelle genannte Verf. hat bei seinen Studien über kanadische Pilze mehrere *Paecilomyces*-Arten isolieren können. Ausserdem konnten noch einige Kulturen aus verschiedenen Gegenden untersucht werden. In der Einleitung werden zuerst die Gattungen *Fusidium*, *Myceliophthora*, *Gliomastix*, *Monocillium* und *Fusarium* kurz besprochen, weil sie mit *Paecilomyces* verwechselt werden können. Manche Arten dieser Gattung stehen auch *Gliomastix* und *Cephalosporium* sehr nahe. Deshalb wurden auch die Gattungen *Monocillium*, *Gliomastix* und *Cephalosporium* in den Bestimmungsschlüssel von *Paecilomyces* aufgenommen. Im speziellen Teil werden 10 Arten, darunter fünf neue ausführlich beschrieben und abgebildet. *Fusidium terricola* wird als neue Kombination bei *Paecilomyces* eingereiht. Den Beschreibungen werden bei den meisten Arten oft ausführliche, kritische Bemerkungen beigelegt.

F. Petrak.

Nr. 108. Sarbhoy, A. K., Species of Mucorales recorded for India, 1967, 13 pp. . . . 7 s, 6 d.

Das vorliegende Verzeichnis der bisher aus Indien bekannt gewordenen Mucorales umfasst 25 Gattungen mit 135 Arten und einigen Varietäten. Gattungen und Arten werden in alphabetischer Reihenfolge mit Angabe der Fundorte und des Substrates angeführt. Im Literaturverzeichnis werden 132 Arbeiten zitiert.

F. Petrak.

Nr. 109. Waterhouse, Grace M., Key to Pythium Pringsheim. 1967, 15 pp. 7 s, 6 d.

Im Jahre 1943 hat Middleton einen Schlüssel zum Bestimmen der *Pythium*-Arten mitgeteilt. In den letzten 25 Jahren wurden aber 31 Arten und infraspezifische Formen beschrieben, weshalb sich Vfn. entschlossen hat, einen neuen Bestimmungsschlüssel für die bisher bekannt gewordenen *Pythium*-Arten zu entwerfen. Zuerst werden kurze Hinweise für die bei der Bestimmung von *Pythium* notwendigen Methoden gegeben, vor allem solche, die sich auf die Kultur dieser Pilze beziehen. Dann wird die im Schlüssel angewendete Terminologie erklärt. Dann wird zuerst ein Schlüssel für die drei Hauptgruppen mitgeteilt, die auf die Beschaffenheit der Oogonien begründet werden. Die zweite Hauptgruppe besteht aus sechs Untergruppen, die auf Grund von Merkmalen der Zygosporangien unterschieden werden. Für jede Untergruppe wird dann ein Schlüssel zum Bestimmen der dazugehörigen Arten und Formen mitgeteilt.

F. Petrak.

Nr. 111. Ellis, M. B., Dematiaceous Hyphomycetes VIII. 1967, 46 pp., 31 Fig. . . . 20 s.

Die vorliegende Arbeit beginnt mit einer ausführlichen Studie über die Gattung *Periconiella*, von der 23 Arten angeführt werden. Es wird ein Bestimmungsschlüssel mitgeteilt, jede Art ausführlich beschrieben und abgebildet. Die Synonyme und die untersuchten Kollektionen werden zitiert. Neunzehn Arten und drei Kombinationen sind neu. Die beschriebenen Arten scheinen keineswegs einheitlich zu sein. Sie stimmen zwar in bezug auf die Konidienträger weitgehend überein, weichen aber durch Form und Beschaffenheit der Konidien nicht unwesentlich ab. Die Träger entwickeln sich aus einem meist oberflächlichen und intramatrikalen Myzel. *Periconiella Ellisii* parasitiert am Myzel von *Asteridiella glabra* var. *coffaeae*. An zweiter Stelle wird die Typusart von *Trichodochium* und eine zweite Art dieser Gattung

beschrieben, die auf lebenden Blättern von *Rapanea* in Indien gesammelt wurde. Von der Gattung *Stigmina* werden fünf Arten beschrieben, von denen *St. afzeliae* neu ist. Die übrigen sind neue Kombinationen. Auch diese fünf *Stigmina*-Arten scheinen keinen einheitlichen Typus zu repräsentieren. Zuletzt wird noch eine neue *Sirosporium*-Art beschrieben. F. Petrak.

Nr. 112. Deighton, F. C., Studies on *Cercospora* and allied genera II. 1967, 80 pp., 39 Fig. ... 30 s.-.

Zuerst wird die Gattung *Passalora* ausführlich charakterisiert. *P. bacilligera* Mont. et Fr., *P. microsperma* Fuck. und *P. alni* (Chupp et Greene) Deighton comb. nov. werden sehr ausführlich beschrieben und abgebildet. Alle drei Arten kommen auf *Alnus* vor, lassen sich aber durch die verschiedene Länge der Träger und die verschiedene Grösse der Konidien unterscheiden. An zweiter Stelle werden drei *Fusicladium*-Arten beschrieben, die alle auf *Euphorbia* vorkommen, nämlich *F. fasciculatum* Chr. et Ell. mit var. *didymum* Deighton n. var., *F. euphorbiae* Karakulin und *F. Fautreyi* Deighton n. spec. Es folgt eine ausführliche Studie über die Gattung *Cercoporiidium*, von der 17 Arten ausführlich beschrieben und abgebildet werden, die von den Autoren bisher meist bei *Scolecotrichum*, *Passalora* oder *Cercospora*, zuweilen auch bei *Helminthosporium* eingereiht wurden.

F. Petrak.

Hennig, B., Taschenburch für Pilzfreunde. Zweite, überarbeitete und erweiterte Auflage, 1966, 227 pp., 125 farb. Pilzabbildungen. Verlag Gustav Fischer, Jena. ... Geb. M.D.N. 11,90.

Die erste, in Sydowia XVII p. 333 besprochene Auflage dieses Pilzbuches war schon nach zwei Jahren vergriffen, weshalb Verf. und Verlag sich beeilt haben eine verbesserte und erweiterte Neuauflage herauszugeben. Verf. hat mit sicherem Blick aus der verwirrenden Vielfalt der Pilze von allem die wichtigsten Speise- und Giftpilze ausgewählt, vorzüglich abgebildet und ausführlich beschrieben. Es wurden nur solche Arten aufgenommen, die ohne Benützung optischer Hilfsmittel bei einiger Aufmerksamkeit und sorgfältiger Beobachtung sicher zu bestimmen sind.

Weil viele Pilze in Form und Farbe sehr veränderlich sind, wurde jedem abgebildeten Pilz auch eine ausführliche Beschreibung beigegeben, die dem Pilzsammler das Erkennen veränderlicher Arten erleichtern soll. Das gilt vor allem vom Geruch und Geschmack, Eigenschaften, die für die Bestimmung oft sehr wichtig sind, aber auf Abbildungen natürlich nicht dargestellt werden können. Im Anschluss an die Beschreibungen wird bei Speisepilzen auf die beste Zubereitungsart, bei Giftpilzen auf das Wesen ihrer Giftwirkung und auf Verwechslungsmöglichkeiten hingewiesen, die Anlass zu schweren, oft sogar tödlichen Vergiftungen geben können. Mit Recht weist Verf. wiederholt und kategorisch darauf hin, dass jeder Pilzsammler nur solche Pilze sammeln soll, die er ganz sicher als genießbar kennt. Obwohl der gefährlichste ca. 90% aller tödlichen Pilzvergiftungen verursachende grüne Knollenblätterpilz, abgesehen von der Lamellenfarbe, durch die knollig verdickte, in einer oben lappig zerschlitzten Hülle steckende Stielbasis leicht zu erkennen ist, wird er doch immer wieder mit dem Champignon verwechselt.

Im allgemeinen Teil gibt Verf. zuerst Ratschläge für das richtige Sammeln der Pilze, wie dieselben zu untersuchen sind und auf welche Merkmale besonders zu achten ist. Mehrere Kapitel sind den Giftpilzen gewidmet, wobei auch die spezifischen Wirkungen der verschiedenen Pilzgifte besprochen werden. Es wird auch darauf hingewiesen, dass nur wenige Pilze lebens-

gefährlich giftig sind. Nicht ohne Interesse für die Benützer des Buches wird das Kapitel über den Giftstoff des Fliegenpilzes sein, mit dessen Erforschung sich fast 100 Jahre lang zahlreiche Chemiker beschäftigten, wobei bis zu 1500 kg Fliegenpilze aufgearbeitet wurden. Verf. weist auch mit Recht darauf hin, dass verdorbene Pilzgerichte Vergiftungen vortäuschen können. Weil Pilze ziemlich viel Eiweiss enthalten, bilden sie für Bakterien und andere Fäulniserreger einen guten Nährboden, wobei ähnlich wie bei verdorbenem Fleisch, giftige Stoffe entstehen, die dann oft nicht ganz ungefährliche Entzündungen der Verdauungsorgane verursachen können. Ein besonderes Kapitel bespricht Vorkommen und Biologie der Pilze, ein anderes ihre Zubereitung und Verwertung. Dann folgt eine für den Pilzfreund vereinfachte Darstellung des Pilzsystems, in welchem die einzelnen Gruppen kurz aber treffend charakterisiert werden. Zuletzt folgt eine Übersicht über die wichtigsten Arten einiger Pilzgruppen, die durch ihre auffälligsten Merkmale charakterisiert werden. Erwähnt sei noch, dass auf p. 139 die Bildnummern vertauscht wurden. Das obere Bild ist Nr. 53, das untere Nr. 54.

Das durch seinen volkstümlichen Charakter ausgezeichnete, vom Verlag vortrefflich ausgestattete Buch wird allen Pilzfreunden, die gründliche Kenntnisse der wichtigsten Gift- und Speisepilze erwerben wollen, gute Dienste leisten und kann auch für den Gebrauch an Schulen bestens empfohlen werden.

F. Petrak

Michael, E. und Hennig, B., Handbuch für Pilzfreunde. Vierter Band. Blätterpilze — Dunkelblätter, 1967, 326 pp. Mit Abbildungen von 313 Pilzarten auf 120 farbigen Tafeln und 22 einfarbigen Abbildungen auf Tafeln im Allgemeinen Teil. Gustav Fischer Verlag, Jena. . . Ganzleinen.

Unter den in den letzten Jahrzehnten in grosser Zahl erschienenen Abbildungswerken über populäre Pilzkunde nimmt das von Michael begründete, von Hennig ganz neu bearbeitete Handbuch für Pilzfreunde eine hervorragende, ja geradezu die erste Stelle ein. In fünf Bänden, von denen soeben der vierte erschienen ist, sollen ca. 1200 Pilzarten also ungefähr die Hälfte aller Grosspilze der mitteleuropäischen Flora abgebildet werden. Die ersten drei Bände wurden schon in Sydowia XI. p. 478—479, XV. p. 322—324 und XVIII. p. 400—401 ausführlich besprochen.

Der allgemeine Teil beginnt mit einer ausführlichen Schilderung der geographischen Verbreitung, Ökologie und Soziologie der Pilze. Dieser Zweig der mykologischen Forschung hat erst in den letzten Jahrzehnten die ihm gebührende Beachtung gefunden. Verf. bespricht die Abhängigkeit des Pilzwachstums von klimatischen Faktoren, unter denen Wärme und Feuchtigkeit die wichtigste Rolle spielen. Vorläufig ist es nicht möglich, Mitteleuropa nach pflanzengeographischen Gesichtspunkten in gut begrenzte Vegetationszonen zu teilen, weil unsere Kenntnis der geographischen Verbreitung der Pilze derzeit noch sehr unvollständig ist. Wir wissen aber heute schon, dass es, im Gegensatz zu den Phanerogamen, unter den Pilzen zahlreiche Arten gibt, die eine kosmopolitische Verbreitung haben. Sehr ausführlich wird dann über zahlreiche, in Europa eingewanderte oder eingeschleppte Pilze berichtet. Es folgen Schilderungen der in den verschiedenen Waldtypen auftretenden Pilze, die in vielen Fällen auch eine Abhängigkeit von der geologischen Beschaffenheit des Bodens erkennen lassen. Es folgen Mitteilungen über die auf lebenden Bäumen, auf Baumstrünken, Brandstellen, Wiesen, Weiden, Sandböden und in Gewächshäusern auftretenden Pilze. Unter den in Gewächshäusern vorkommenden Pilzen sind manche, die mit Pflanzenmaterial aus tropischen

Gebieten eingeschleppt werden. Im Kapitel über die Soziologie der Pilze erläutert Verf. zuerst die wichtigsten Fachausdrücke der soziologischen Forschung und gibt dann für Pilzfreunde Hinweise zur Durchführung von Studien über das Pilzvorkommen in Pflanzengesellschaften, was an Musterbeispielen näher erklärt wird. Zuletzt berichtet Verf. noch über die erst in den letzten zwei Jahrzehnten besser bekannt gewordenen, narkotische, halluzinogene oder visionäre Wirkstoffe enthaltenden Pilze, die von den Indianern Mexikos und Guatemalas schon seit langer Zeit bei rituellen Zeremonien zur Erregung rauschartiger Zustände verwendet werden. Der zweite Hauptabschnitt des allgemeinen Teiles bringt ausführliche Biographien der beiden hervorragenden Grosspilzkenner M. Moser und R. Singer. Im dritten Abschnitt werden verschiedene Gruppen abgebildeter Pilze besprochen, vor allem Verwechslungsmöglichkeiten erörtert und für manche von ihnen auch geschichtliche Daten über die verschiedenen Ansichten älterer und neuerer Autoren mitgeteilt.

Im speziellen Teil werden 313 Pilze auf 120 farbigen Tafeln abgebildet und mehr oder weniger ausführlich beschrieben, die den „Dunkelblätlern der Agaricales“ angehören. Bei jeder Art werden die wichtigsten Synonyme zitiert und auf ihren Gebrauchswert hingewiesen. Allgemeine aber doch hinreichend ausführliche Angaben über Vorkommen, Beschaffenheit der bevorzugten Standorte und Erscheinungszeiten werden beigelegt. Bei vielen Arten werden auch Verwechslungsmöglichkeiten oder nomenklatorische Probleme besprochen.

Dieser vierte, vom Verlag auch wieder vorzüglich ausgestattete Band dieses ausgezeichneten Pilzwerkes wird allen Pilzfreunden, Mykologen, Förstern und noch vielen anderen, sich mit dem Studium höherer Pilze beschäftigenden Interessenten hochwillkommen und geeignet sein, zum Studium der so überaus formenreichen und schönen Kinder unserer Wälder und Fluren anzuregen.

F. Petrak

Gams, H., Flechten. Kleine Kryptogamenflora, Band III. 1967. X, 244 pp., 84 Textfig. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. ... Plastikbd. ... DM 28.—

Das vorliegende, in Taschenformat gedruckte Bestimmungsbuch für Flechten wird allen, die Lust und Interesse für das Studium dieser eigenartigen, ihrem Wesen nach lange Zeit ganz verkannten Organismen haben, gewiss sehr willkommen sein. Die bisher verfassten Werke für Anfänger von Lindau und Migula sind längst vergriffen und wohl auch schon veraltet, während die Flechtenabteilung der Kryptogamenflora von Rabenhorst lange noch nicht vollständig, teilweise auch für Anfänger nicht besonders gut geeignet ist, weil manche Autoren dieses Flechtenwerkes die von ihnen verfassten Teile viel zu ausführlich gestaltet haben, was für Anfänger nicht gerade ein Vorteil ist. Das Buch des Verf. füllt daher eine Lücke in der Flechtenliteratur aus, ist aber natürlich nur ein Kompilat, weil der Verf. ja nie lichenologische Studien betrieben hat. Manche Mängel desselben sind wohl auf die derzeit in der Flechtenliteratur herrschende Unsicherheit zurückzuführen, die vor allem dadurch entstanden ist, dass die Lichenologen in letzter Zeit die Unhaltbarkeit und Unbrauchbarkeit der bis in die neueste Zeit geltenden Flechtensysteme erkannt und festgestellt haben, dass ein Flechtensystem vor allem auf Merkmalen der Flechtenpilze beruhen muss, während den Algenkomponenten nur eine ganz untergeordnete Rolle zugesprochen werden kann. In letzter Zeit wurden zwar schon verschiedene, diesen Erkenntnissen Rechnung tragende Versuche unternommen, haben aber bisher zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt. Daher dürfte es selbst

einem erfahrenen Lichenologen schwer fallen, heute ein Flechtensystem aufzustellen, das auf grössere Zustimmung in der Fachwelt rechnen könnte. Deshalb soll hier auch auf eine kritische Beurteilung des der vorliegenden Flechtenflora zugrunde liegenden Systems verzichtet werden. Verf. hatte ja auch keineswegs die Absicht, ein neues Flechtensystem aufzustellen. Dem Rahmen, der kleinen Kryptogamenflora entsprechend, wollte Verf. ja nur ein Flechtenbestimmungsbuch für Anfänger verfassen, was ihm auch ziemlich gut gelungen ist. Niemand wird sich mit Rücksicht auf die oben geschilderten Tatsachen wundern, dass manche Unstimmigkeiten und Irrtümer vorhanden sind. Die relativ zahlreichen Druckfehler hätten aber wohl vermieden werden können. Auf die Sporenmerkmale nimmt Verf. zu wenig Rücksicht, was bei Anfängern die irriige Vorstellung erwecken muss, dass mikroskopische Untersuchungen überflüssig sind. Auf einige Irrtümer und Druckfehler soll hier jetzt noch kurz verwiesen werden:

Die Hinweiszahlen im *Pertusaria*-Schlüssel auf p. 41 sind unrichtig. Statt 16 muss 17 und statt 80 81 gesetzt werden. — Ebenso muss auf p. 43 statt 32 die Hinweiszahl 33 gesetzt werden. — Auf p. 153 muss es statt *Gyalecta* richtig *Gyalecte* heissen. — Die Zusammenziehung der Arthoniaceae mit den Dirinaceae und Chiodectonaceae ist ungerechtfertigt. Die mit *Arthonia* verwandten *Chiodecton*-Arten gehören in die Gattung *Enterographa*. Aus den ganz schematisch gezeichneten Abbildungen auf p. 194 kann niemand den wahren Bau dieser Flechten erkennen. *Allarthothelium* und *Allarthonia* sind unhaltbar, weil diese Gattungen nur auf Verschiedenheit der Algen beruhen. — Im Bestimmungsschlüssel auf p. 201 fehlt ein Hinweis auf Punkt 19. — Weil auch die Gattung *Pseudarthropyrenia* nur auf der Alge beruht, muss sie eingezogen werden. — Die Sporen von *Melanthea diffusa* sollen aus zwei ungleichen Zellen bestehen; auf p. 238 besteht die Spore auf der zugehörigen Abbildung jedoch aus zwei gleichen Zellen!

Auf die Anführung weiterer Irrtümer muss hier Raum mangels verzichtet werden. Für den Fall, dass eine Neuauflage notwendig werden sollte, müsste Verf. wohl die Mitarbeit eines erfahrenen Lichenologen zu gewinnen trachten. Auch wäre in diesem Fall die Einfügung eines allgemeinen, Morphologie, Biologie und Ökologie der Flechten zur Darstellung bringenden allgemeinen Teiles zu empfehlen. Die relativ zahlreichen Abbildungen sind zwar meist recht primitiv und schematisch, zeigen aber die Merkmale, auf die es ankommt, meist deutlich genug. Manche von ihnen sollten aber doch durch bessere ersetzt werden.

Trotz der hier erwähnten Mängel kann das vom Verlag gut ausgestattete, handliche Büchlein allen, vor allem den Studierenden, die sich in das eigenartige Reich der Flechten einarbeiten wollen, empfohlen werden, weil es für diesen Zweck ganz gut geeignet ist und helfen kann, Interessenten zu gewinnen, die Lust haben, die vielen, noch ungelösten Probleme der Flechten-systematik lösen zu helfen.

F. Petrak

Gams, W., Mikroorganismen in der Wurzelregion von Weizen. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, Heft 123, 1967. 77 pp. ... DM 14.—

In der vorliegenden Übersicht weist Verf. zuerst darauf hin, dass über die Rhizosphäre des Weizens schon eine grosse Zahl von mikrobiologischen Studien veröffentlicht wurde. Trotzdem sind noch viele, zum Teil wichtige Fragen zu klären, zu deren Beantwortung aber grosse, methodische Schwierigkeiten überwunden werden müssen. Synökologische Populationen-Analysen leiden oft unter mangelnder Kenntnis der zur Untersuchung kommenden Organismen. Pilze, Aktinomyzeten und Algen in der Rhizosphäre werden in

Zukunft mit grösserer Genauigkeit zu studieren sein. Über die Bakterien der Rhizosphäre ist bereits relativ mehr bekannt geworden, obwohl hier die Schwierigkeiten noch grösser sind.

Ob Weizen unter den Getreidearten in bezug auf seine Rhizosphärenpopulation eine besondere Stellung einnimmt, ist der Hauptsache nach zu verneinen. Mit Rücksicht auf die Ausscheidung von Scopoletin und Wurzelspitzenglykosid könnte man dies eher für Hafer annehmen. Bei Weizen sind so spezifisch wirkende Substanzen im Exsudat bisher nicht bekannt geworden. Bei verschiedenen Weizensorten können grosse Unterschiede in der Zusammensetzung des Exsudates auftreten. Von den bisher untersuchten Wurzelparasiten und Mykorrhizapartnern scheint keiner auf Weizen spezialisiert zu sein, weshalb es vorläufig fraglich ist, ob spezifische Weizenpartner überhaupt existieren.

Obwohl bisher bei Weizen keine Resistenz gegen Weizenparasiten nachgewiesen werden konnte, erscheinen die nicht unbeträchtlich, bisher festgestellten Unterschiede der Exsudation bei verschiedenen Sorten doch wichtig genug, um durch mikrobiologische Rhizosphären-Analysen die unterschiedliche Auffälligkeit gewisser Weizensorten unter bestimmten Bedingungen dem Verständnis näher zu bringen. Dazu werden immer umfangreichere und schwierigere Untersuchungen notwendig sein, die von einem einzelnen Forscher kaum durchgeführt werden können. Gut geplante Projekte werden in Zukunft am erfolgreichsten durch Zusammenarbeit von Systematikern, Landwirten, Pflanzenphysiologen und Biochemikern zu lösen sein.

Verf. hat im vorliegenden Referat über die Mikroorganismen des Weizens eine allen Interessenten gewiss sehr willkommene Übersicht über die zahlreiche, diesen Gegenstand behandelnde, oft nur schwer zugängliche Literatur geliefert, von der das am Schluss befindliche Verzeichnis 481 Titel anführt.

F. Petrak

Gelehrte Schriften, Band 74, Botanik. 2. Auflage. Referate des 3. myko-lichenologischen Symposiums der Baltischen Sowjetrepubliken. 1966. 149 pp. Verlag Zvaigzne, Riga.

Im Jahre 1964 hat in Riga das 3. Symposium der in den baltischen Republiken lebenden Mykologen und Lichenologen stattgefunden, an dem 42 Vertreter der Forschungsinstitute und Hochschulen teilgenommen haben. Es wurden 27 Referate verlesen und eine Exkursion in das Gauja-Tal unternommen. Von den erwähnten Referaten werden die folgenden, die Pilz- und Flechtenflora der baltischen Republiken behandelnden Arbeiten im vorliegenden Band veröffentlicht.

Vimba, E., New Data on the Fungus of the Genus *Ramularia* Sacc. — Gricjus, A., Fungi of the Genus *Phellinus* in the Lithuanian S.S.R. — Dombrovskaja, A., Polytomical Keys for Determination the Species of Lichens of Some Genera in the Murmans District (*Peltigera* and *Gyrophora*). — Zerbele, I., *Coccomyces hiemalis* Higg. in der Lettischen S.S.R. — Zuklicne, R., Einige Angaben über die Mykoflora der Apfelbäume in der Litauischen S.S.R. — Zuklys, L., Floristische Angaben über in der Litauischen S.S.R. wenig bekannte Ascomyceten und Fungi imperfecti. — Ignatavičiute, M., Überblick über die Forschungen der Brandpilze in den baltischen Republiken. — Kalamees, K., On Some Problems of Mycoecology. — Karis, H., Powdery Mildew Parasiting on the Introduced Ornamental Plants in the Estonian S.S.R. — Kask, K., Arten der Gattung *Septoria* auf Gramineen der Estnischen S.S.R. — Lokinskaja, M.,

Lichenologische Forschungen im Nordosten der U.S.S.R. — Mazelaitis, J., Untersuchungen über die Schlauchpilzflora (*Ascomycetes*) der Litauischen S.S.R. — Medne, V., Kaša, M., Materials on the Micromycetes Flora of the Daugava Valley. — Paves, H., Pöldmaa, *Meria laricis* Vuill. its Distribution and Host Plants. — Piterans, A., Einteilung der Flechten nach ihrer Abhängigkeit von der Bodenreaktion. — Pučko, A., Materials on the Flora of Mucorales of the Latvian S.S.R. — Strukčinskās, M., Übersicht über die in Litauen vorkommenden Krankheitserreger der Hülsenfrüchte. — Trass, H., Lichenological Research Work in Estonia During the Last Five Years (1959—1963). — Trass, H., On Phytocoenological Researchs of Lichens. — Urbonas, V., Übersicht über die Erforschung der Röhrlinge (*Boletaceae*) in der Litauischen S.S.R. — Filipeka, V., Beobachtungen über den Apfelschorf in der Lettischen S.S.R. — Spokauskienė, O., Pilzige Krankheitserreger der Gurkenkeimlinge.

F. Petrak.

Gottsberger, G., Die Myxomyceten der Steiermark. Sonderabdruck aus Nova Hedwigia XII, p. 203—296, 13 Taf. 1966.

Erst in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde den Myxomyceten in der Steiermark mehr Beachtung geschenkt, so dass Wettstein in seinen Arbeiten über die steirische Pilzflora 35 Arten anführen konnte. In einer 1923 erschienenen Zusammenstellung der aus Steiermark bekannt gewordenen Schleimpilze werden von Fritsch 46 Arten angeführt. In den folgenden Jahren wurden dann von mehreren Sammlern neue Myxomycetenfunde gemacht, was die Kenntnis dieser Pilze für das genannte Gebiet wesentlich gefördert hat.

In der vorliegenden Arbeit werden zuerst Kulturmethoden, Technik und Geländearbeiten beschrieben und auf ökologische Unterschiede bei den einzelnen Arten der Artgruppen hingewiesen. Im Abschnitt Ontogenie versucht Verf. durch eigene Untersuchungen und Hinweise auf die Literatur den Entwicklungszyklen der Myxomyceten von der Spore bis zur Spore zu schildern. Das Keimen der Sporen wird ausführlich beschrieben und darauf hingewiesen, dass die Keimdauer auch unter gleichen Bedingungen verschieden sein kann. „Erweckungsmethoden“ für beschleunigtes Keimen werden beschrieben. Von besonderem Interesse ist die Feststellung, dass bei schneebewohnenden Arten vorheriges Einfrieren der Sporen für deren Keimung teils notwendig, teils schädlich ist. Es folgen Mitteilungen über die Schwärmer, wobei darauf hingewiesen wird, dass in manchen Fällen nach dem Flagellatenstadium keine Umwandlung in Amöben festzustellen war. Dann wird über Zytologie von Plasmoiden berichtet. Die heutigen Kenntnisse des Kernphasenwechsels werden zusammengefasst. Weil Mitosen in der Diplo- und Haplophase auftreten, handelt es sich in bezug auf den Phasenwechsel um Diplohaplonten. Es liegt heterophasischer, zweigliedriger Generationswechsel vor, weil ein Gametophyt mit einem Sporophyten gesetzmässig abwechselt.

Es konnten 960 Kollektionen von Myxomyceten aus Steiermark untersucht werden, die in manchen Fällen auch schon sichere Mitteilungen über Chorologie, Biologie und Ökologie einzelner Arten gestatten. Von den angeführten Arten sind 33 für Steiermark neu, von denen *Physarum stiriacum* Gottsb. als für die Wissenschaft neu beschrieben wird. Mit der vorliegenden, für das Studium der Myxomyceten wichtigen, reich und vorzüglich illustrierten Arbeit sind jetzt für Steiermark 120 Arten bekannt geworden.

F. Petrak

Hesler, L. R., *Entoloma* in Southeastern North America. Beihefte zur Nova Hedwigia. Heft 23, 196 pp., 48 Plates. 1967. Verlag von J. Cramer, Lehre. . . DM 80.—

Wie bei den meisten Gattungen der Agaricales sind auch die in der älteren Literatur vorhandenen Beschreibungen der *Entoloma*-Arten unzulänglich, die Bestimmungsschlüssel unzuverlässig und die Begrenzung der Arten unsicher. Bei seinen Bemühungen, *Entoloma*-Arten zu bestimmen, hat Verf. zuerst die mikroskopischen Merkmale nordamerikanischer Vertreter der Gattung studiert, später aber auch europäische Typen und Material aus dem Herbarium von Fries untersucht. Die Ergebnisse dieser Studien werden jetzt vom Verf. in der vorliegenden Monographie der Öffentlichkeit übergeben und sollen dazu beitragen, die bei vielen Arten herrschenden Widersprüche und Zweifel zu beseitigen.

Von den in neuerer Zeit erschienenen Arbeiten über die Pilze unterscheidet sich die vorliegende Monographie vor allem durch den Umfang des Gattungsbegriffes. *Leptonia Nolanea*, *Eccilia*, *Claudopus*, *Rhodophyllus* und *Leptoniella* werden als Synonyme mit *Entoloma* vereinigt. In der Einleitung werden die makroskopischen und mikroskopischen Merkmale hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit für die Artunterscheidung besprochen. Im Kapitel über die Geschichte der Gattung wird auf die Unhaltbarkeit der oben als Synonyme genannten Gattungen und auf verschiedene nomenklatorische Probleme hingewiesen.

Im speziellen Teil wird zuerst eine ausführliche Charakteristik der Gattung *Entoloma* mitgeteilt. Die Arten werden auf fünf nicht näher bezeichnete „infragenerische“ Gruppen verteilt. Die erste Gruppe ist durch seitlichen, exzentrischen oder fehlenden Stiel charakterisiert. Die Unterscheidung der Gruppen II—V gründet sich auf die Sporenform und auf das Vorhandensein von Pleuro- und Cheilozystiden. Für diese Gruppen und für deren Arten werden Bestimmungsschlüssel mitgeteilt. Bei jeder Art werden die Synonyme mit vollständigen Zitaten angeführt und ausführliche Beschreibungen mit Angaben über die Beschaffenheit der Standorte und der Substrate hinzugefügt. Die untersuchten Kollektionen werden kurz zitiert. Oft werden verschiedene, die verwandtschaftlichen Verhältnisse, Variabilität, Verwechslungsmöglichkeiten oder nomenklatorische Fragen betreffende Bemerkungen mitgeteilt und kritisch erörtert. Aufgezählt werden 200 Arten und Varietäten. Davon sind 92 für die Wissenschaft neu und 68 neue Kombinationen oder neue Namen. Die meisten sind bisher nur einmal gesammelt oder nur von wenigen Standorten bekannt geworden, weshalb über ihre Verbreitung und Variabilität nicht viel ausgesagt werden kann. Aus Europa werden nur wenige Arten angeführt, die in der Literatur bisher meist als Vertreter anderer Gattungen angeführt wurden. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass in Zukunft auch für Europa Arten nachgewiesen werden, die bisher nur aus Amerika bekannt waren. Den Schluss bildet ein Verzeichnis der Literatur und ein Register der Namen. Auf sieben Tafeln werden Pleuro- und Cheilozystiden von 162 Arten abgebildet. Eine Tafel ist den Sporenformen von 12 Arten gewidmet. Auf den übrigen Tafeln werden noch 55 Arten in Schwarzdruck abgebildet.

Das auf langjährigen, gründlichen Studien beruhende Werk wurde vom Verlag vorzüglich ausgestattet und wird für zukünftige *Entoloma*-Studien eine unentbehrliche Grundlage bilden. Seine Anschaffung kann allen Interessenten wärmstens empfohlen werden.

F. Petrak.

Kreisel, Hanns, Taxonomisch-pflanzengeographische Monographie der Gattung *Bovista*. Beihefte zur Nova Hedwigia, Heft 25, 244 pp., 70 Abb. 1967. Verlag von J. Cramer, Lehre. . . DM 80.—

Im ersten Kapitel der vorliegenden Monographie weist Verf. zuerst darauf hin, dass zahlreiche Arten von vielen Gattungen höherer Pilze, vor allem Agaricales, Polyporaceen und Gastromyceten eine weite, oft kosmopolitische Verbreitung haben, ganz im Gegensatz zu den Pteridophyten und Phanerogamen, von denen es nur wenige Gattungen gibt, unter denen sich auch kosmopolitische Vertreter befinden. Dieser Kosmopolitismus kann bei den Pilzen besonders gut studiert werden, was natürlich nur im Zusammenhang mit einer gründlichen, systematischen Bearbeitung erfolgen kann. Deshalb hat Verf. sich entschlossen, dieses Problem an einer dazu besonders geeigneten Gattung zu studieren und dabei die von Wettstein für Phanerogamen begründete geographisch-morphologische Methode anzuwenden. Verschiedene, vom Verf. näher erörterte Gründe haben ihn veranlasst, für solche Untersuchungen die Gattung *Bovista* heranzuziehen. Im zweiten Kapitel wird das dem Verf. zugegangene, ca. 900 Kollektionen umfassende Material besprochen und jene Herbarien angeführt, von denen ihm dasselbe zur Verfügung gestellt wurde. Im historischen Abriss wird auf die ursprünglich von Dillenius erfolgte Aufstellung der Gattung *Bovista* hingewiesen und die Abgrenzung von verwandten Gattungen unter Berücksichtigung von makro- und mikroskopischen Merkmalen besprochen. Verf. schildert dann die Ansichten verschiedener Autoren über die Gliederung der verwandten, hier in Betracht kommenden Gattungen und teilt zuletzt eine, seiner Ansicht nach auf phylogenetischer Konzeption beruhende Gliederung mit, die auch der Monographie zugrunde gelegt wurde. Im letzten Kapitel des allgemeinen Teiles berichtet Verf. über die floristische Erforschung der Gattung in verschiedenen Ländern der Welt. Während über Verbreitung und Vorkommen der Lycoperdaceen im holarktischen Bereich zahlreiche Literatur vorliegt, ist aus den tropischen Gebieten bisher nur verhältnismässig wenig bekannt geworden. Bis 1964 sind in der Gattung *Bovista* 133 Namen publiziert worden, von denen ca. 70% auf Synonyme, Homonyme, auszuschliessende oder zweifelhafte Arten entfallen. In der vorliegenden Arbeit werden 46 Arten unterschieden und beschrieben.

Im speziellen Teile werden zuerst die Synonyme der Gattung angeführt und angegeben, durch welche Merkmale sich die anderen Gattungen der Lycoperdaceen von *Bovista* unterscheiden. Für sie wird auch ein Bestimmungsschlüssel mitgeteilt. Dann folgt eine ausführliche Analyse der Gattungsmerkmale. Das Kapitel über Entwicklungsgeschichte behandelt Kernphasen, Entwicklung der Fruchtkörper und Gliederung der Gattung. Dann folgt ein Bestimmungsschlüssel für die Arten. Bei jeder Art wird die Synonymie und eine ausführliche Beschreibung mitgeteilt, in der die makroskopischen und mikroskopischen Merkmale getrennt angeführt werden. Die untersuchten Herbarexemplare werden zitiert, Gesamtverbreitung, Ökologie und Fruktifikationszeit besprochen. Bei den meisten Arten werden auch noch mehr oder weniger ausführliche, die Verbreitung, Nomenklatur oder Systematik betreffende Bemerkungen beigefügt. Eine neue Sektion, 6 neue Serien, 8 neue Arten werden beschrieben und für *Lycoperdon oblongisporum* B. et C. der neue Name *Bovista oblongispora* Kreisel n. nom. eingeführt. Je eine Liste über auszuschliessende und zweifelhafte Arten bildet den Schluss des speziellen Teiles.

Im pflanzengeographischen Teil der Arbeit werden zuerst allgemeine Angaben zur Chorologie der Pilze gemacht. Es folgen Mitteilungen über die Arealgrösse und über Faktoren, durch welche die Arealgrenzen bestimmt

werden. Verf. gibt dann eine Übersicht über das Gattungsareal von *Bovista* und bespricht dann die Artareale der verschiedenen Florenggebiete. In den letzten Kapiteln wird dann die von Wettstein eingeführte geographisch-morphologische Methode besprochen. Die Stellung der Gattung *Bovista* innerhalb der Lycoperdaceen wird erörtert und ein Schema für die Ableitung der Lycoperdaceengattungen entworfen. Dann folgen Betrachtungen über die Evolution der morphologischen Merkmale bei *Bovista*, über Ökologie und Evolution der beiden Untergattungen, sowie über die Evolution in Raum und Zeit. Den Schluss bildet ein Bestimmungsschlüssel für die Arten in englischer Sprache und ein ausführliches Verzeichnis der Literatur. Auf 27 Tafeln werden schematische Querschnitte durch Fruchtkörper, Elemente des Exostratum der Exoperidie, Kapillitiumfasern und Sporen abgebildet. Zwölf Tafeln bringen die Areale einiger Arten zur Darstellung. Tafel 40 zeigt die morphologischen Beziehungen der *Bovista*-Arten und die morphologische Entfaltung der Gattung. Die letzten 16 Tafeln bringen photographische Aufnahmen von Herbarexemplaren, hauptsächlich Typen verschiedener Arten.

Das vom Verlag vortrefflich ausgestattete Werk reiht sich den in letzter Zeit erschienenen Monographien würdig an und wird mit Rücksicht auf die vom Verf. durchgeführte systematisch-chorologische Gliederung der Gattung für ähnliche Studien als Grundlage dienen. Die weite Verbreitung der *Bovista*-Areale wird das Interesse aller Mykologen erwecken und dem Werk die verdiente Anerkennung und Verbreitung sichern müssen.

F. Petrak.

Krieg, A., Neues über *Bacillus thuringiensis* und seine Anwendung. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, Heft 125, 1967, 106 pp., 5 Abb. DM 22.—.

In den letzten fünf Jahren sind über Grundlagenuntersuchungen und Anwendungsmöglichkeiten von *Bacillus thuringiensis* zur Bekämpfung tierischer Schädlinge mehr als 400 wissenschaftliche Arbeiten erschienen. In der vorliegenden Arbeit wird vom Verf. zuerst über die wichtigsten Ergebnisse der Grundlagenforschung referiert und dann gewisse aktuelle Probleme der Bekämpfung schädlicher Insekten durch industriell erzeugte *B. thuringiensis*-Präparate zur Diskussion gestellt. Das erste Kapitel beschäftigt sich mit dem Phasenwechsel zwischen der physiologisch-aktiven und vermehrungsfähigen vegetativen Zelle und der weitgehend inaktiven und stabilen Spore. Die Gruppe *B. cereus*-*B. thuringiensis* lässt sich vom Milzbrand-Erreger *B. anthracis* sowohl physiologisch als auch pathologisch gut abgrenzen. Dass *B. cereus* oder *B. thuringiensis* in einen gefährlichen *anthracis*-ähnlichen *Bacillus* mutieren könnten, ist mit Rücksicht auf die zahlreichen unterschiedlichen Eigenschaften unwahrscheinlich. Im Gegensatz zu *B. cereus* ist die Bildung von Endotoxin-Kristallen als ein sicheres Merkmal von *B. thuringiensis* anzusprechen. Zur Unterscheidung der Varietät von *B. thuringiensis* eignen sich vor allem Analysen der Esterase-Muster und der Geißel-Antigene. Innerhalb der Varietäten können noch Stämme auf Grund von Teilantigenen der Endotoxin-Kristalle unterschieden werden. Im dritten Kapitel wird über die Wirksamkeit des *B. thuringiensis* gegenüber Insekten berichtet. Diese ist primär das Ergebnis von Toxinwirkungen, wobei eine auf Lepidopteren beschränkte Endotoxinwirkung und eine Exotoxinwirkung zu unterscheiden ist. In bezug auf die Anwendung zur Schädlingsbekämpfung war zunächst zu untersuchen, ob und auf welche Weise *B. thuringiensis* für Menschen, Wirbeltiere und Bienen gefährlich werden kann. Es wurde festgestellt, dass *B. thuringiensis* für Mensch und Vieh keine höhere Virulenz besitzt

als der überall vorhandene *B. cereus*, weshalb er als ungefährlich bezeichnet werden kann. Endo- und Exotoxin dürfte auch nach vorliegenden Untersuchungsergebnissen für Wirbeltiere ungefährlich sein. Für Bienenbrut und Flugbienen ist der Sporen-Endotoxin-Komplex ungefährlich. Derartige Präparate können daher unbedenklich in die Blüte gespritzt werden. Die Wirkung des *B. thuringiensis* auf Parasiten und Raubinsekten ist so klein, dass neben dem Einfluss der *B. thuringiensis*-Behandlung die volle Wirkung der natürlichen Feinde erhalten bleibt. Auch auf die Fauna der natürlichen Gewässer und des Bodens konnte bisher keine Schädigung mit Sicherheit nachgewiesen werden. Das fünfte Kapitel berichtet über Prüfmethode zur Standardisierung von Präparaten. Im sechsten Kapitel wird die Anwendung von *B. thuringiensis* in der Schädlingsbekämpfung besprochen, die Produktion der *B. thuringiensis*-Präparate beschrieben und eine Übersicht über die von den verschiedenen Erzeugerfirmen hergestellten Präparate mitgeteilt. Es wird dann auch über die Anwendung dieser Bekämpfungsmittel im Vorratsschutz, im Forst, im Obstbau, im Feldbau und im Bereich der Human- und Veterinärhygiene näher eingegangen. Zuletzt wird dann noch über die kombinierte Anwendung von *B. thuringiensis* mit anderen Pflanzenschutzmitteln berichtet. Mit einer stärkeren Verwendung von *B. thuringiensis*-Präparaten in der Schädlingsbekämpfung dürfte in Zukunft zu rechnen sein.

Die vor allem für Bakteriologen, Mikrobiologen, Phytopathologen und noch für viele andere Interessenten wichtige, zusammenfassende Darstellung unserer heutigen Kenntnis über Grundlagenuntersuchungen und Anwendungsmöglichkeiten von *B. thuringiensis* schliesst mit einem ausführlichen Verzeichnis der einschlägigen Literatur.

F. Petrák.

Lundegårdh, H., Plant Physiology. Translated by E. M. Irvine. Oliver & Boyd, Edinburgh and London, 1966, 54 pp., 214 Fig. £ 10, 10 s.

Die erste Auflage dieses Lehrbuches der Physiologie der Pflanzen ist im Jahre 1950 in schwedischer Sprache erschienen. 10 Jahre später wurde eine deutsche Übersetzung herausgegeben. Jetzt ist auch mit einigen Änderungen die vorliegende englische Ausgabe erschienen. Das Buch soll den gegenwärtigen Stand der Pflanzenphysiologie, den Studierenden und anderen, sich mit pflanzenphysiologischen Problemen beschäftigenden Interessenten als eine Einführung in das Studium der Pflanzenphysiologie dienen. Die Entstehung des Buches geht auf die vom Verf. im physiologischen Institut der Universität Uppsala gehaltenen Vorlesungen zurück. In einem früheren Werk über Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben hat Verf. auf die Notwendigkeit hingewiesen, alle in der Literatur vorhandenen Tatsachen und Hypothesen kritisch zu überprüfen und seine in vielen Jahren auf verschiedenen Gebieten der Physiologie erworbenen Erfahrungen zu werten. Die überaus zahlreichen, in den letzten Jahren erschienenen Arbeiten wurden so gründlich als möglich berücksichtigt und des Verf. Studien über Ernährung und Enzyme entsprechend verwertet. Der vielseitige Inhalt wird auf folgende zehn Kapitel verteilt: 1. The cell and the protoplasm. 2. Development and shaping of the cell. 3. Photosynthesis and Formation of Carbohydrates. 4. Respiration and fermentation, enzyme chemistry. 5. Nitrogen metabolism. In diesem Kapitel wird auch über die heterotrophen Pflanzen, nämlich über Pilze und Bakterien berichtet, wobei vor allem die Bodenpilze und Bodenbakterien, ihre Periodizität, Humusbildung und Mykorrhiza besprochen werden. 6. Uptake and transport of mineral nutrients sap flow. 7. The relations between nutrient uptake and growth. 8. The water balance. 9. Growth. 10. The movements of plants.

Das vom Verlag gut ausgestattete Werk wird von allen, sich mit physiologischen Problemen der Pflanzen beschäftigenden Interessenten mit Beifall aufgenommen und von Studierenden mit Nutzen verwendet werden. Dass es in Fachkreisen weite Verbreitung und grosse Anerkennung gefunden hat, beweist schon der Umstand, dass es bereits in drei Sprachen vorliegt.

F. Petrak.

Moser, M., Basidiomyceten, II. Teil. Die Röhrlinge und Blätterpilze (Agaricales). Dritte, völlig umgearbeitete Auflage, 1967, 443 pp., 429 Abb. auf 13 Tafeln und 1 Farbtafel. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. Kunststoffeinband. DM 39.50.

Die beiden ersten Auflagen des vorliegenden Bestimmungsbuches wurden in Sydowia VII. p. 288 und IX. 606 ausführlich besprochen. Elf Jahre sind seit dem Erscheinen der ersten Auflage verstrichen. Das Buch hat inzwischen eine weite Verbreitung gefunden und seinen Zweck erreicht, alle Pilzfreunde, denen keine Fachliteratur zur Verfügung steht, mit den in neuester Zeit immer zahlreicher werdenden Forschungsergebnissen der Mykologie vertraut zu machen. Umfangreiche Aufsammlungen und verschiedene Studien des Verf. haben ebenso wie mehrere, in letzter Zeit erschienene, die Systematik der Agaricales betreffende grössere Werke sowie zahlreiche Einzelpublikationen viel Neues ergeben, was zahlreiche Ergänzungen und Änderungen notwendig machte, die in die neue Auflage aufzunehmen oder zu berücksichtigen waren. Dies hat den Verf. gezwungen, viele Gattungen völlig neu zu bearbeiten. In den letzten Jahren wurden in Mitteleuropa immer wieder solche Arten gefunden, die bisher nur aus anderen Florengebieten bekannt waren, deren Identifizierung aber, weil die in Betracht kommende Literatur nicht jedermann zugänglich war, Schwierigkeiten bereitete. Viele Mykologen und Pilzfreunde haben dem Verf. zahlreiche Mitteilungen über verschiedene, bisher noch nicht in Mitteleuropa beobachtete Arten zukommen lassen, ihn durch Zusendung von Material, Verbesserungsvorschlägen und Erörterung kritischer Probleme bei den Arbeiten für die neue Auflage in dankenswerter Weise unterstützt. Verschiedene Gattungen, die früher als Cyphellaceen bezeichnet wurden, werden jetzt so wie die Gattung *Polyporus* s. str. zu den Agaricales gestellt und mussten deshalb in die neue Auflage aufgenommen werden. Dadurch und durch die in letzter Zeit festgestellten Neufunde wurde der Umfang des Buches bedeutend vermehrt. Obwohl die Gastromyceten herausgenommen und in einem besonderen, bereits in Vorbereitung befindlichen Bande erscheinen werden, musste die neue Auflage um 138 Seiten vermehrt werden. Auf nähere Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden. Erwähnt sei nur die völlig neue und ausführliche Bearbeitung der Cortinarien und die Vermehrung der Bestimmungsschlüssel. Zur Erleichterung von Bestimmungen wurde dem Buche jetzt auch eine Farbtafel beigegeben, die das richtige Erkennen der Farbe des Sporenpulvers erleichtern soll. Die Zahl der auf 13 Tafeln untergebrachten Abbildungen wurde auch vermehrt, einige durch bessere ersetzt. Erwähnt sei noch, dass Verf. auch einige, von ihm neu aufgestellte Arten aufgenommen hat, die erst in Kürze rechtsgiltig, nämlich mit lateinischen Diagnosen veröffentlicht werden sollen, vorläufig aber mit der Bezeichnung „ined.“ versehen wurden.

Auch diese neue, vom Verlag wieder trefflich ausgestattete, in handlicher Form vorliegende Auflage wird allen Pilzfreunden willkommen sein, ihnen auf Exkursionen gute Dienste leisten, das Bestimmen der Funde erleichtern und einen Überblick über die an Arten so überaus reichen und interessanten Grosspilze vermitteln.

F. Petrak

Revue Roumaine de Biologie. Série de Botanique II. No. 1—3, 284 pp. Illustr. 1966. — Volume offert en hommage à Alice Savulescu, Membre de l'Académie pour son sixantième Anniversaire.

Der vorliegende Band der Revue Roum. de Biologie wurde der bekannten Phytopathologin Frau Prof. Dr. Alice Savulescu von ihren Schülern und Verehrern gewidmet. In der von E. Radulescu und Vera Bontea verfassten Einleitung wird der Lebenslauf der Jubilarin geschildert und ihre wissenschaftliche Arbeit gewürdigt. Im Verzeichnis der von Frau Savulescu veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten werden 134 Titel angeführt. Dazu kommen noch 72 populäre Artikel und Veröffentlichungen über technische Methoden im Pflanzenschutz. Das nachstehende Verzeichnis der im vorliegenden Bande enthaltenen Arbeiten gibt eine Übersicht über den die verschiedensten Fragen der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes betreffenden Inhalt des vorliegenden Bandes:

Arnaudi, C., Corberi, Elisa, Gerosa, Gaetana, Tassalini, Cesarina, Stimolazione specifica della elaborazione di sostanze antibatteriche nei vegetali superiori per azione di schizomyceti diversi. — Blattny, C. und Procházková, Z., Beitrag zur Kenntnis der Virosen und virusverdächtigen Erkrankungen der Eichen (*Quercus* spp.). — Blońska-Pawlak, Anna, Przyczynek do znajomości biologii glowni cebuli *Urocystis cepullae* Frost. — Boullard, B., 1885—1965, La notion de „Mycorrhizes“ a 80 ans. Bref historique de l'étude de ces complexes. — Brčák, J., Importance of irregular local and systemic infections for the interference of tobacco mosaic virus strains. — Burges, A., The estimation of the activity of micro-organisms in the soil. — Goldin, M. L., The physical action of viruses on the plant cell. — Goodman, R. N., The protection of apple tissue against infection by *Erwinia amylovora* afforded by avirulent strains of *E. amylovora* a saprophytic bacterium and other bacterial plant pathogens. — Hamann, U., Untersuchungen über die Symptombildung an Augenstecklingen und Freilandpflanzen von 32 Kartoffelsorten nach Infektion mit Tabakrippenbräune-Virus (*Marmor epsilon* var: *costaenecans* Klinkowski und Schmelzer). — Heywood, V. H., How many taxonomies? — Hinkova Ts. und Koeva J., *Puccinia lujulinica* sp. n. — Josifovič, M. et Stojanovič, D., Contribution à l'étude de l'hyperparasitisme chez les champignons. — Kristensen, H. R., Plant virus diseases in the Scandinavian countries. — Kamienska-Zyla, M., Some remarks on a quick electrophoresis of plant proteins infected with potato virus X. — McLeod, D. M., MacBain Cameron and Soper, R. S., The influence of environmental conditions on epizootics caused by entomogenous fungi. — Manigault, P. et Beaud, G., Propriétés phytopathogènes de différentes souches d' *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Town.) Comm. — Miller, L. P., Studies on the binding and release of toxicants by fungus conidia. — Németh, Maria, Investigation on the differentiation of latent viruses of apples. — Panjan, M., About some manifestations of mosaic on corn in Yugoslavia. — Podhradzsky, J., Infection-biological experiments with *Sorosporium holci-sorghii* (Riv.) Moez. — Quak, Frederika and Hakkaart, F. A., Additional data on the effect of heat treatment of young plants on frecing Chrysanthemums from virus B by means of meristem culture. — Rode, H., Über einige Dipteren als Schädlinge an *Lilium martagon* L. — Šarič, Ana, Studies on virus diseases of sweet cherry. I. Detection of a dual virus infection. — Schumann, K., Eine brauchbare Methode zur mechanischen Übertragung von Gramineenviren. — Schmelzer, K., Über den Virusgehalt von Cucurbitaceenfrüchten. — Stewart,

D. M., Radulescu, E. and Negulescu, Florica, A new rust on *Berberis vulgaris* L. in Romania. — Šutič, D. and Tošič, M., A Significant occurrence of Maize mosaic virus on Johnson grass (*Sorghum halpense*) as a natural host plant. — Šutič, D. and Babovič, M., Red clover, a host plant of bean yellow mosaic virus. — Turian, G., Quelques facteurs externes contrôlant la morphogenèse périthéciale et la porphyrie du *Neurospora tetrasperma*. — Verona, G., The „Seed-effect“. — Viennot-Bourgin, G., Le renouvellement du stade écidien des Urédinales. — Vorsatz, E., Erfahrungen bei der Herbizid-Anwendung in der Anzucht von Sellerie (*Apium graveolens* var. *rapaceum* (Mill.) Gaud.). — Wenzl, H., Fadenkeimigkeit und Kallose-Bildung durch Warmwasserbehandlung von Kartoffelknollen. — Zub, J., Z badan nad *Mitruła sclerotiorum* Rostr. w Polsce. — Sieben Artikel mussten unberücksichtigt bleiben, weil sie in russischer Schrift gedruckt sind. F. Petrak

Sechs Jahre Blauschimmelkrankheit des Tabaks in der Bundesrepublik Deutschland. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, Heft 120, 1966, 117 pp., 40 Abb. DM 24.—

Enthält folgende einzelne Arbeiten: Schmid, K., Der Tabakbau in der Bundesrepublik. — Gerlach, W., Ausbreitung und Auswirkungen der Blauschimmelkrankheit in der Bundesrepublik. — Kröber, H., Untersuchungen über die Blauschimmelkrankheit, ihren Erreger und Möglichkeiten der Bekämpfung. — Gerlach, W., Erfahrungen in der Blauschimmelkrankheit und Versuche der Pflanzenschutzämter zur praktischen Bekämpfung. — Schmid, K. und Reisch, W., Die Züchtung blauschimmelresistenter Tabaksorten.

Das moderne Wirtschaftsleben bringt es mit sich, dass heute auch lebende Pflanzen der verschiedensten Art weithin, nicht selten sogar von Kontinent zu Kontinent versendet werden. Durch den Luftverkehr sind die Transportzeiten meist kürzer als die Inkubationszeit etwa anhaftender Krankheitserreger, was die Verschleppung von Pflanzenkrankheiten trotz strengster Quarantänenvorschriften erleichtert. In den letzten Jahren hat wieder eine Pflanzenkrankheit ein neues Areal erobert und sich mit unheimlicher Schnelligkeit ausgebreitet. Es ist das die durch *Peronospora tabacina* Adam verursachte, als „Blauschimmel“ des Tabaks bekannt gewordene Krankheit. Der Pilz ist zuerst im Jahre 1958, vielleicht schon 1957 in England aufgetreten und wahrscheinlich in demselben Jahre auch schon auf den Kontinent, nämlich in Holland, vorgedrungen. Schon im folgenden Jahr erschien der Pilz auch in Tabakkulturen Belgiens und Mitteldeutschlands. In Deutschland beobachtete man die Krankheit zuerst in verschiedenen Kreisen von Niedersachsen. Noch in demselben Jahre ist der Blauschimmel auch in Schleswig-Holstein und in Mecklenburg eingedrungen. In den Jahren 1960—1963 hat er in Tabakanbaugebieten bald grössere, bald kleinere Schäden verursacht, die vor allem durch die verschiedenen Witterungsverhältnisse beeinflusst wurden. Im Jahre 1964 zeigte sich die Krankheit zuerst Anfang Juli in den Kreisen Ludwigshafen und Speyer, konnte aber bald unterdrückt werden, was offenbar auf die damals in der Pfalz herrschende, ausserordentliche Trockenheit zurückzuführen ist. Da bei einem späteren Befall in Schleswig-Holstein die Tabakernte bereits weit vorgeschritten war, wurden dem Tabakbau der Bundesrepublik in diesem Jahre keine nennenswerten Schäden zugefügt.

Der vorliegende Bericht soll zeigen, wie durch Forschung, Beratung und Praxis eine plötzlich auftretende, verheerende Schäden verursachende Krankheit gehemmt und die verursachten Schäden auf ein Minimum be-

schränkt werden können. An der Erforschung und Bekämpfung der *Peronospora*-Krankheit des Tabaks haben sich zahlreiche Forscher beteiligt. Der Bericht schliesst mit einer Zusammenfassung in englischer Sprache und einem Literaturverzeichnis, das 422 Titel enthält und zeigt, wie eifrig und gründlich sich die Forschung mit dieser Krankheit beschäftigt hat.

F. Petrak.

Robyns, W., Flore Iconographique des Champignons du Congo. Illustrée en couleurs par Mme. M. Goossens - Fontana. - Jardin Botanique de l'Etat Bruxelles. Rue Royael 236.

Fasc. XV. Clavaires et *Thelephora* par E. J. H. Corner et P. Heinemann. — *Chlorophyllum* par P. Heinemann, p. 309—324. Planche L—LII. 1967.

Die bisher erschienenen Lieferungen dieses prächtigen Abbildungswerkes wurden in der Sydowia schon oft, zuletzt in Vol. XIX, p. 299 besprochen. Das vorliegende Heft enthält die Clavariaceen, Thelephoraceen und die Gattung *Chlorophyllum*. Von den im Bestimmungsschlüssel angeführten Gattungen wurden im Gebiet nur zehn festgestellt. Von diesen sind *Aphelaria*, *Lachnocladium*, *Lentaria* und *Scytinopogon* nur durch je eine Art vertreten. Von *Clavaria* werden 5, von *Clavulina* 2, von *Clavulinopsis* 4, von *Deflexula* 3, von *Pterula* 4 und von *Ramaria* 3 Arten angeführt. Von *Thelephora* werden *Th. brunneo-violacea* Beeli und *Th. cerebera* Corner genannt. Von *Chlorophyllum* ist im Gebiet nur *Ch. molybdites* (Meyer) Mass. var. *congolense* (Beeli) Heinem. comb. nov. gefunden worden. Die meisten der im Text genannten Arten werden auch abgebildet.

F. Petrak.

Rypáček, V., Biologie holzzerstörender Pilze. Nach der tschechischen Erstauflage für die deutsche Ausgabe völlig neu bearbeitet und ergänzt. 1966. 211 pp., 70 Textabb., 27 Tabellen und 16 Tafeln. Gustav Fischer Verlag, Jena. Geb. MDN. 52,40.

Das vorliegende Werk über die Biologie der holzzerstörenden Pilze schliesst eine Lücke in der Fachliteratur über die damit im Zusammenhang stehenden Probleme und Fragen, mit denen sich der Verf. und seine zahlreichen Mitarbeiter schon mehr als 20 Jahre beschäftigt und viele Mitteilungen über ihre Untersuchungen veröffentlicht haben. Als zusammenfassende Darstellung dieser Studien hat Verf. schon im Jahre 1955 eine in tschechischer Sprache verfasste Biologie der holzzerstörenden Pilze veröffentlicht. Die vorliegende deutsche Ausgabe ist aber keine Übersetzung der tschechischen Erstauflage, weil in den letzten Jahren besonders viele und zum Teil auch sehr wichtige Tatsachen ermittelt werden konnten, weshalb manche Teile der tschechischen Ausgabe umgearbeitet, erweitert oder ergänzt werden mussten. Auch diese neue Auflage umfasst keineswegs das ganze Gebiet der Biologie holzzerstörender Pilze. Sowohl die Konzeption des Werkes als auch sein vorgesehener Umfang bedingte eine entsprechende Bearbeitung des bereits sehr umfangreich gewordenen Stoffes. Aus denselben Gründen konnten auch im Literaturverzeichnis nicht alle in Betracht kommenden Arbeiten, sondern nur alle jene, die mit den gebotenen Darstellungen in Beziehung stehen, zitiert werden.

Die Pilze sind als heterotrophe Organismen mehr als alle anderen Pflanzen von dem Substrat abhängig, auf dem sie wachsen. Ihr Stoffwechsel wirkt daher direkt auf das Substrat ein und verändert es in mehr oder weniger auffallender Weise. Durch spezielle Enzyme verursachen sie auffällige Ver-

änderungen der Eigenschaften und der Struktur des Substrates, auf dem sie wachsen. Diese Veränderungen werden bei jenen Pilzen besonders auffällig, welche die verholzten Zellwände der Holzgewächse angreifen. Diese als holzerstörende Pilze auch physiologisch gut charakterisierte Gruppe ist aber auch in wissenschaftlicher Hinsicht wichtig. Sie zersetzen die Holzsubstanz und verursachen auf lebenden und gefällten Bäumen, ferner auf Bauholz verschiedener Art oft grosse Schäden. Durch den Abbau der Holzsubstanz werden die chemischen, physikalischen und die für die Technik wichtigen Eigenschaften des Holzes in schädlicher Weise verändert. Durch die Zersetzung des Holzes sind diese Pilze aber in den Wäldern auch an dem wichtigen Humifizierungsprozess beteiligt und in dieser Hinsicht nützlich. Diese nützliche Eigenschaft der holzerstörenden Pilze und die wichtige Rolle, die sie bei dem Humifizierungsprozess im Walde spielen, wurde bisher oft übersehen oder nicht hinreichend gewürdigt, während ihre schädliche Tätigkeit wohl beachtet und hervorgehoben wurde. Diese ist allerdings nicht klein, wenn man bedenkt, dass mindestens 10% der ganzen Holznutzung durch die holzerstörenden Pilze vernichtet oder sehr entwertet werden. Eine genaue Kenntnis der Eigenschaften des den Pilzen für ihre Lebensprozesse nötigen Substrates, dem sie ihre Nahrung entziehen, wird vom Verf. bei den Lesern seines Buches vorausgesetzt oder kann aus zahlreichen, diesbezüglichen Handbüchern erworben werden. In einer Übersicht über die holzerstörenden Pilze werden 11 Agaricales, 11 Theleporaceen, 35 Polyporaceen, 3 Clavariaceen und ein Askomyzet angeführt. Bei jeder Art werden die wichtigsten Synonyme, Vorkommen, Art der Holzfäule und Lebensweise des Pilzes angegeben. Dann werden die Grundlagen des Stoffwechsels und das Wachstum einzelner physiologischer Typen auf künstlichen Nährböden besprochen und mit dem Abbaueffekt am Holz verglichen. Es folgt eine Schilderung der gegenseitigen Beziehungen zwischen den einzelnen Pilzen während der Holzzersetzung und der einzelnen, das Wachstum des Pilzes beeinflussenden Faktoren. Die Kenntnis der die Zersetzung des Holzes verursachenden Faktoren, die Auffindung der verschiedenen, die Holzfäule hemmenden oder beschleunigenden Einflüsse sowie deren gegenseitige Beziehungen während des Fäulnisprozesses liefern die notwendigen Grundlagen für eine planmässige Bekämpfung der holzerstörenden Pilze.

Das vom Verlag vorzüglich ausgestattete, reich illustrierte Werk wird allen sich mit einschlägigen Fragen beschäftigenden Interessenten, vor allem den Forstleuten und den bei der Holzverarbeitung beschäftigten Personen wertvolle Hinweise geben, wohl auch manche von ihnen zu Studien über die verschiedenen noch keineswegs restlos geklärten Probleme anregen können. Dass sich auch Biologen und Physiologen, nicht zuletzt auch Mykologen für diese wertvolle Neuerscheinung interessieren werden, braucht wohl kaum besonders hervorgehoben werden.

F. Petrak.

Singer, R., Die Röhrlinge. Teil II. Die Boletoidae und Strobilomycetaceae. 1967. 151 pp., 26 Farbtafeln. — Die Pilze Mitteleuropas, Band VI, herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Pilzkunde, der Deutschen Botanischen Gesellschaft und dem Verband Schweizerischer Vereine für Pilzkunde. Verlag Dr. J. Klinkhardt, Bad Heilbrunn, Obb. DM 154.—

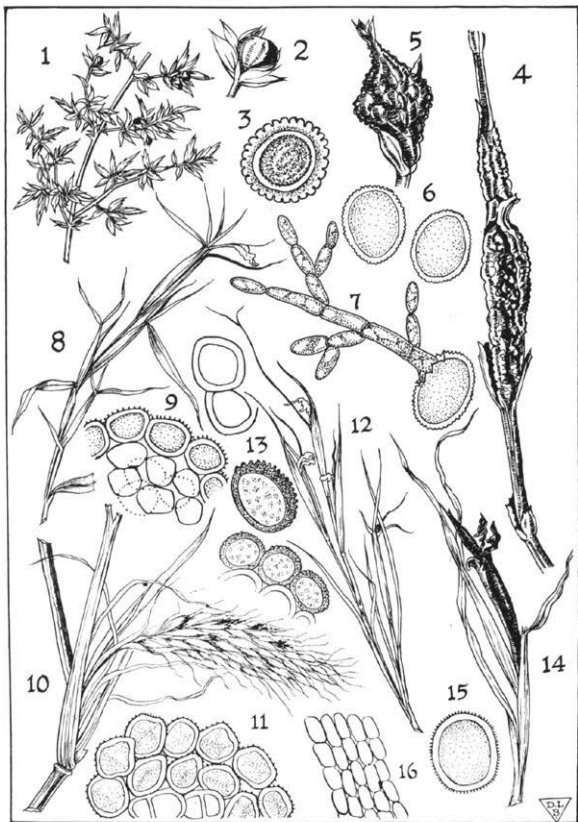
Der erste Teil dieses Standardwerkes der mykologischen Literatur wurde in Sydowia XVIII, p. 401—403 ausführlich besprochen. Der vorliegende zweite und letzte Teil behandelt die Boletoidae und Strobilomycetaceae. Die hier angeführten Gruppen könnte man auch als „freiröhrlige“

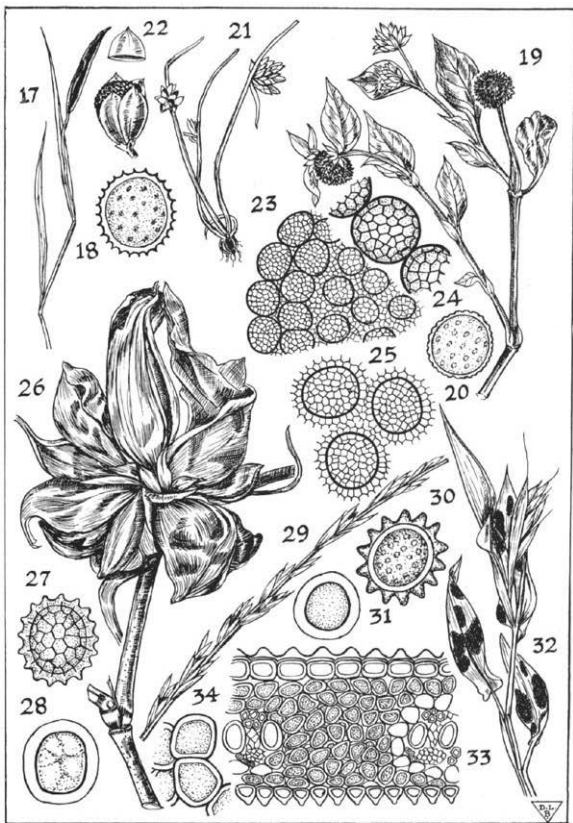
Boleten bezeichnen, weil die Röhren sich voneinander leicht trennen, sich vom Röhrenboden leicht ablösen und um den Stiel herum meist deutlich niedergedrückt und frei sind. Eine Aufnahme bildet nur die Gattung *Pulveroboletus*, bei deren Arten die Röhren nicht immer frei sind. Bei einiger Übung wird man jeden Röhrling in den meisten Fällen schon durch die makroskopische Untersuchung einer der in Betracht kommenden Gruppen zuteilen können, vorausgesetzt, dass man es nicht mit einer untypischen oder ausnahmsweise abweichenden Form zu tun hat. Zur sicheren Bestimmung der Gattungen und Arten ist aber die genaue Kenntnis der makroskopischen, anatomischen und chemischen Merkmale unbedingt erforderlich. Die erst in den letzten Jahrzehnten für die Unterscheidung verwandter Arten als wichtig, in manchen Fällen geradezu als unbedingt notwendig erkannten chemischen Reaktionen wurden bereits im ersten Teil besprochen.

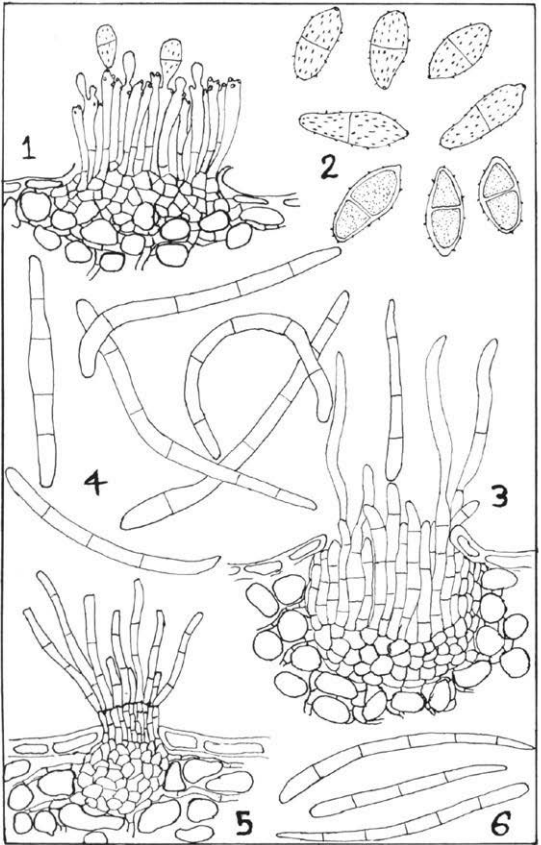
Der vorliegende Teil bringt zuerst die Bestimmungsschlüssel für die Boletoidae. Jeder Gattung wird ein Bestimmungsschlüssel für die Arten vorangestellt, in dem auch aussereuropäische Arten berücksichtigt werden. Die an erster Stelle angeführte Gattung *Pulveroboletus* enthält drei Arten, die sich auf zwei Sektionen verteilen. Die Gattung *Boletus* enthält fünf Sektionen mit zusammen 23 Arten. Bei der Gattung *Tylopilus* werden im Bestimmungsschlüssel zahlreiche nordamerikanische Arten angeführt. In Mitteleuropa ist diese Gattung nur durch *T. felleus* vertreten. Vorletzte Gattung der Boletoidae ist *Leccinum*, von der in Mitteleuropa neun Arten vorkommen. Zuletzt werden die Strobilomycetaceen behandelt, welche die beiden, bei uns nur durch je eine Art vertretenen Gattungen *Strobilomyces* und *Porphyrellus* enthalten. Hier soll auf einen Irrtum bei der Tafelbezeichnung von *Porphyrellus pseudoscaber* hingewiesen werden. Auf p. 109 letzte Zeile unten wird als Abbildung die Tafel XVI, fig. 4—9 statt richtig Tafel XXVI, fig. 4—9 angeführt. Um die Benützung des Werkes ausserhalb des deutschen Sprachraumes zu erleichtern, werden die Bestimmungsschlüssel auch in englischer und französischer Sprache hinzugefügt. Ein Nachtrag bringt Berichtigungen zum ersten Band und die Beschreibungen der erst in letzter Zeit aufgeklärten oder als neu beschriebenen Arten *Suillus amabilis* (Peck.) Sing. und *Xerocomus moravicus* (Vacek) Herink. Alphabetische Verzeichnisse der supraspezifischen, spezifischen und infraspezifischen Namen für beide Teile des Werkes bilden den Schluss.

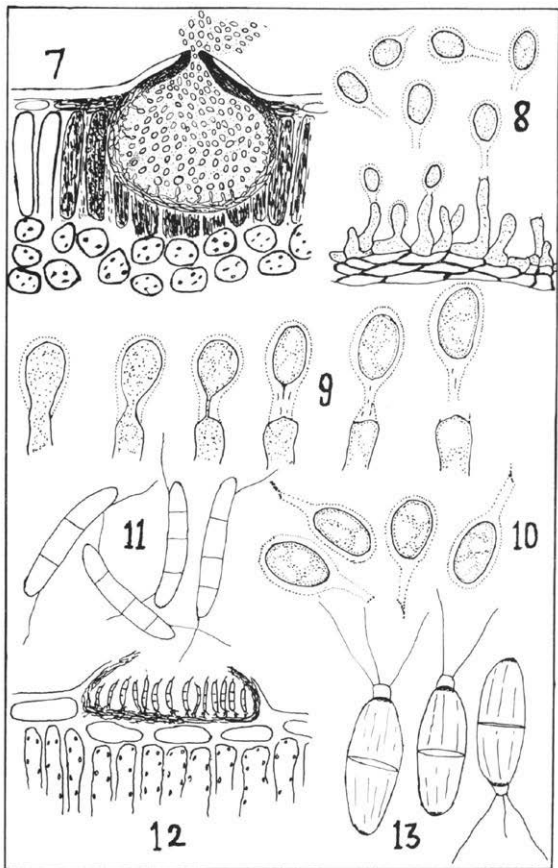
Der vorliegende 2. Teil dieser prächtigen, mykologischen Iconographie wird zusammen mit dem ersten, im Jahre 1965 erschienenen Teil ein unentbehrliches Hilfsmittel und ein verlässlicher Ratgeber für alle sein, die sich mit dem Studium der Röhrlinge beschäftigen. Zum Erscheinen dieses hervorragenden Standardwerkes können Verf. und Verlag nur aufrichtig beglückwünscht werden. Das Werk wird dem Studium der Röhrlinge gewiss viele neue Interessenten zuführen, die sich jetzt in die schwierige Materie viel leichter als bisher einarbeiten können.

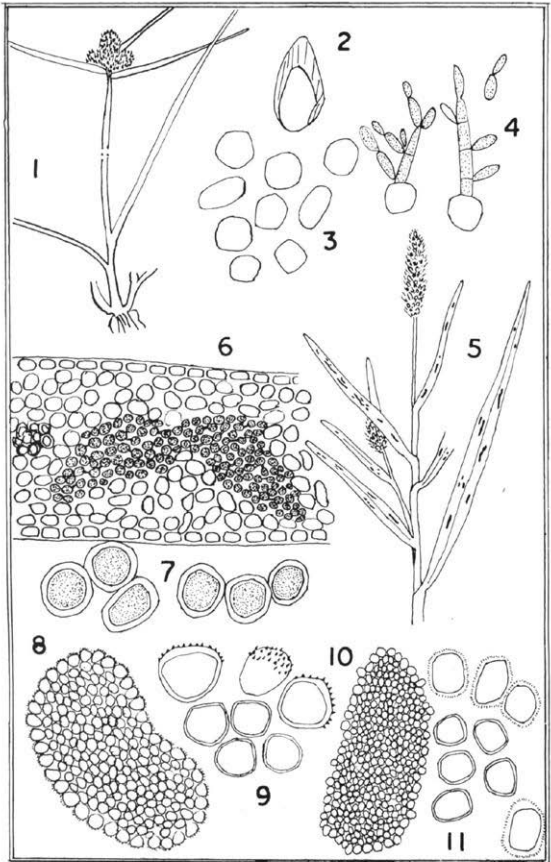
F. Petrak.

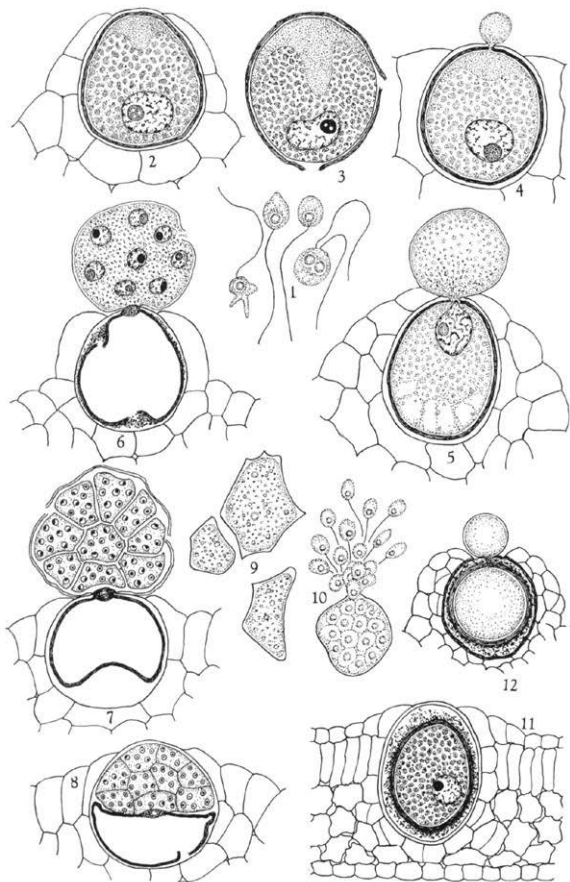


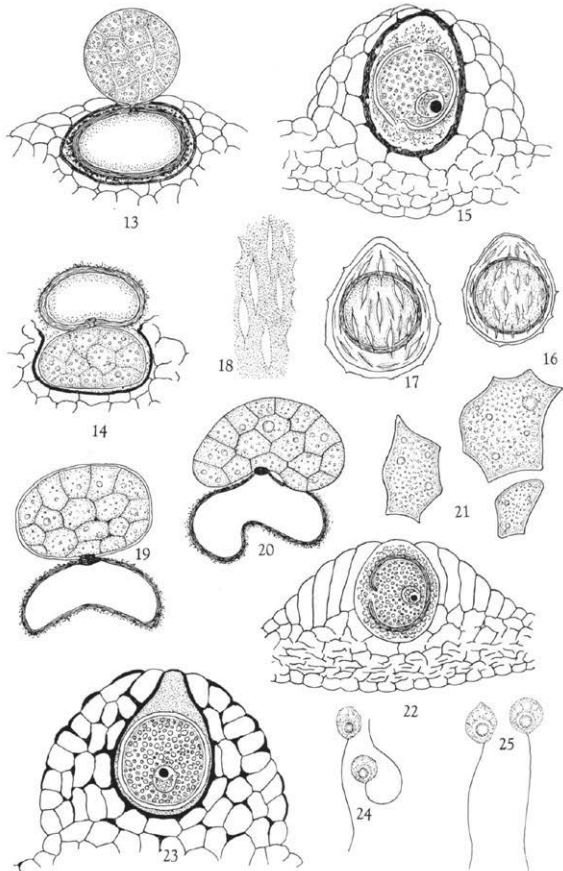


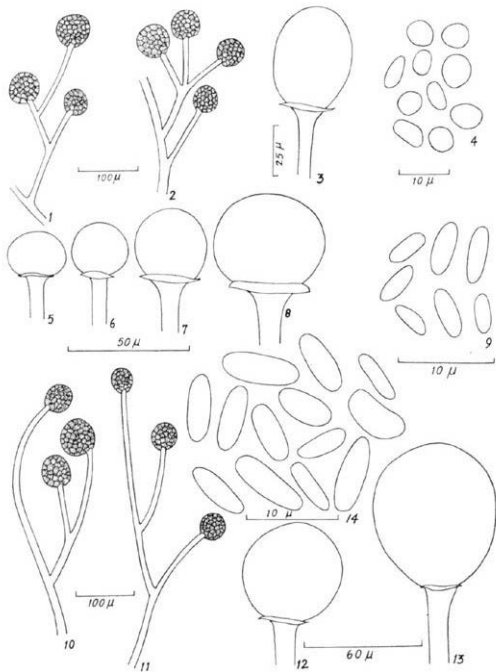


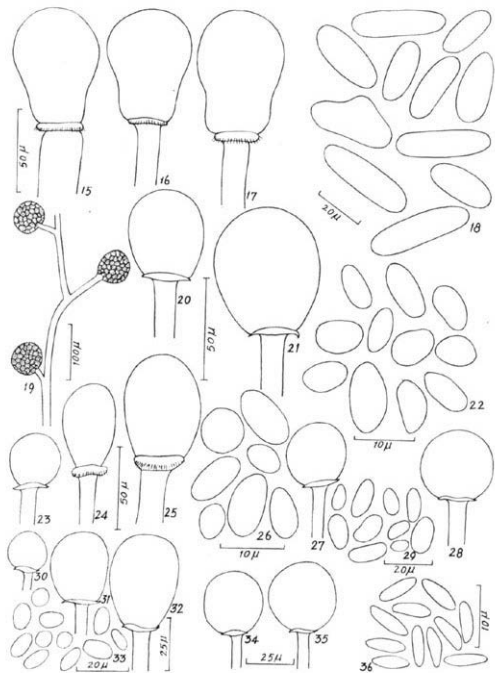


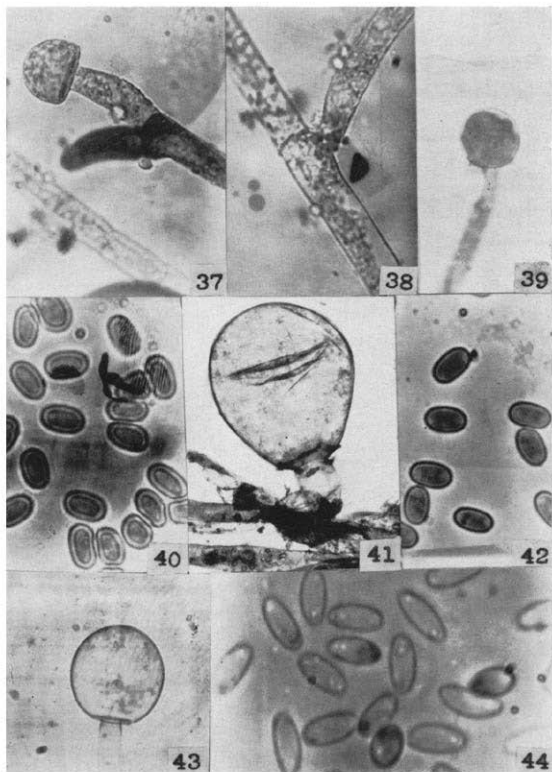


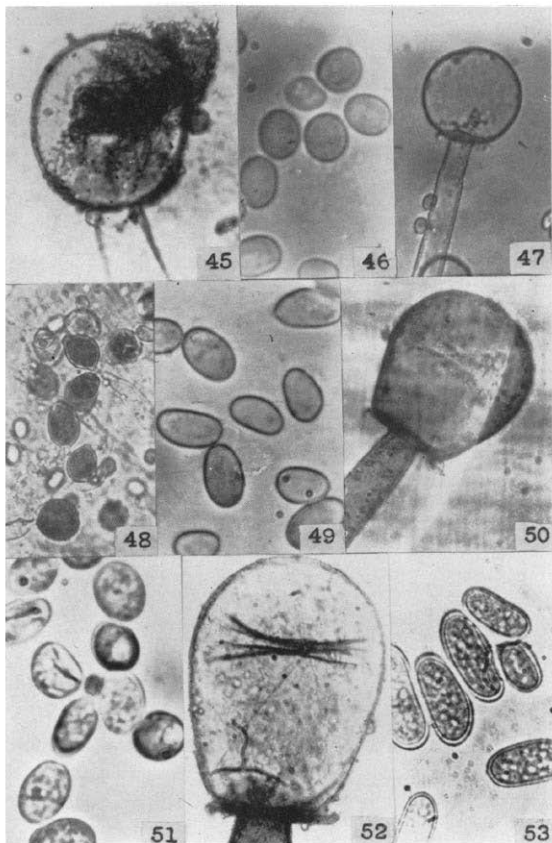


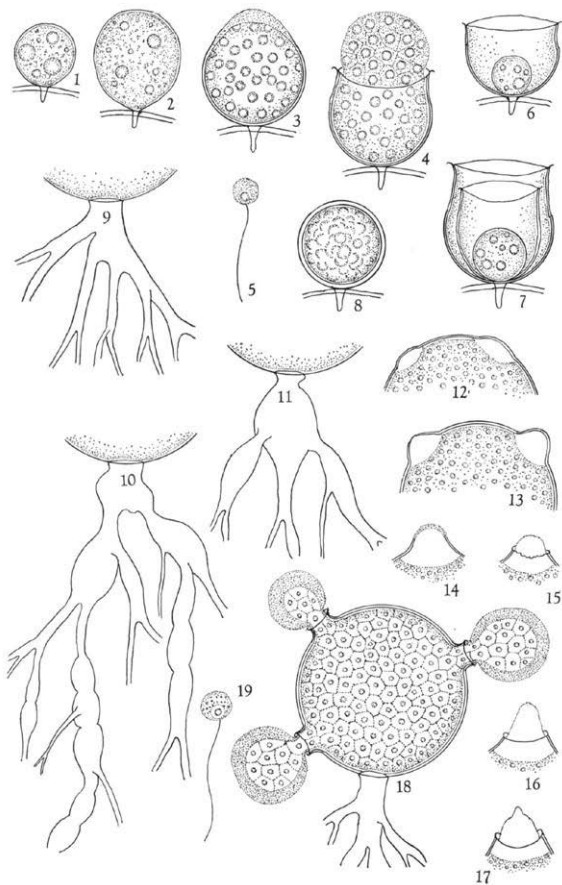


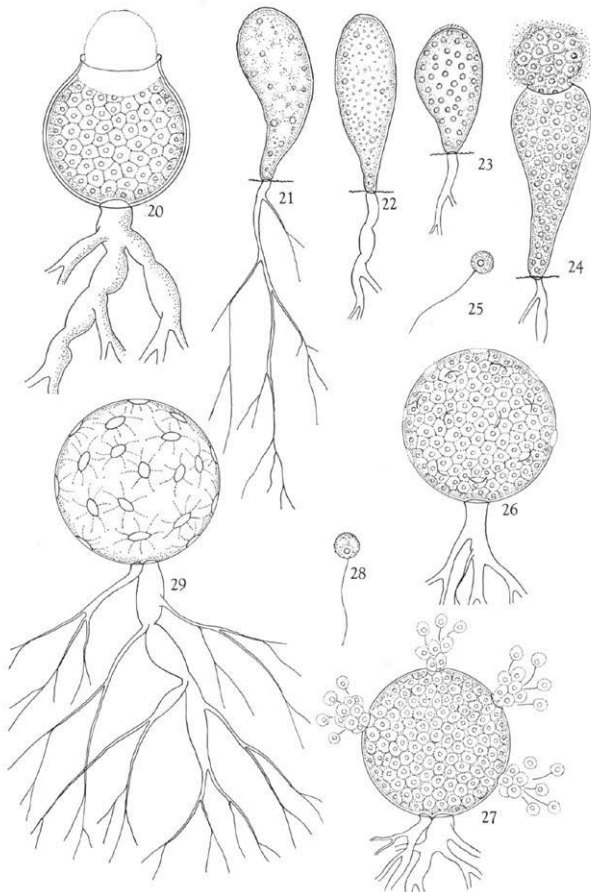


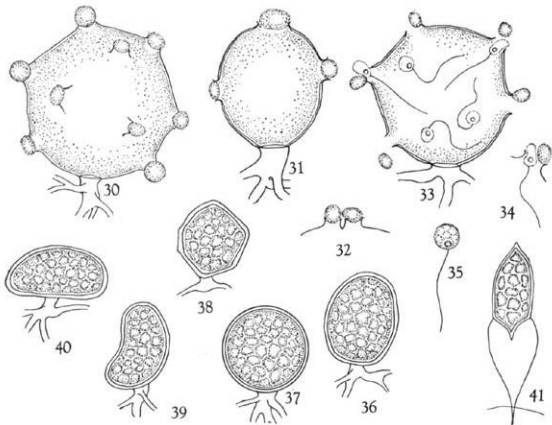


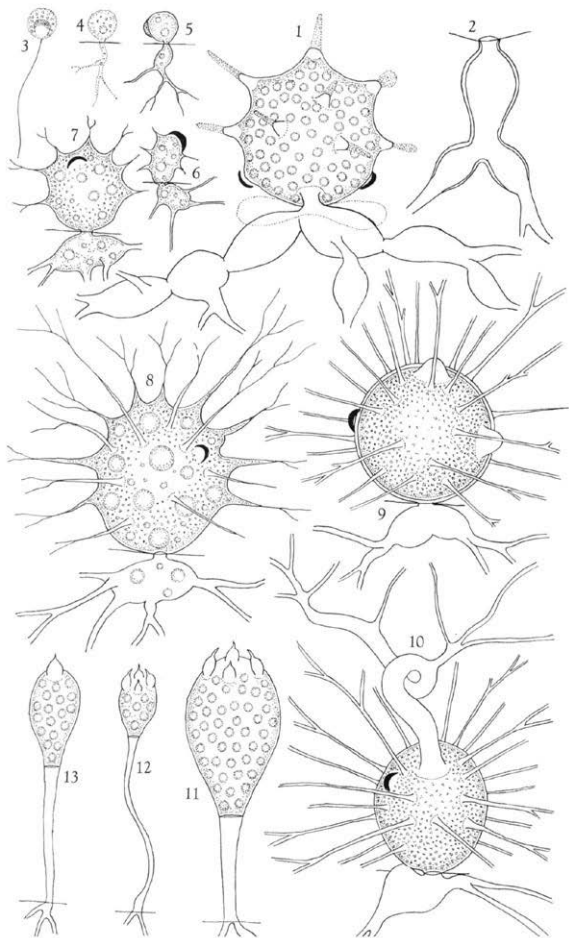


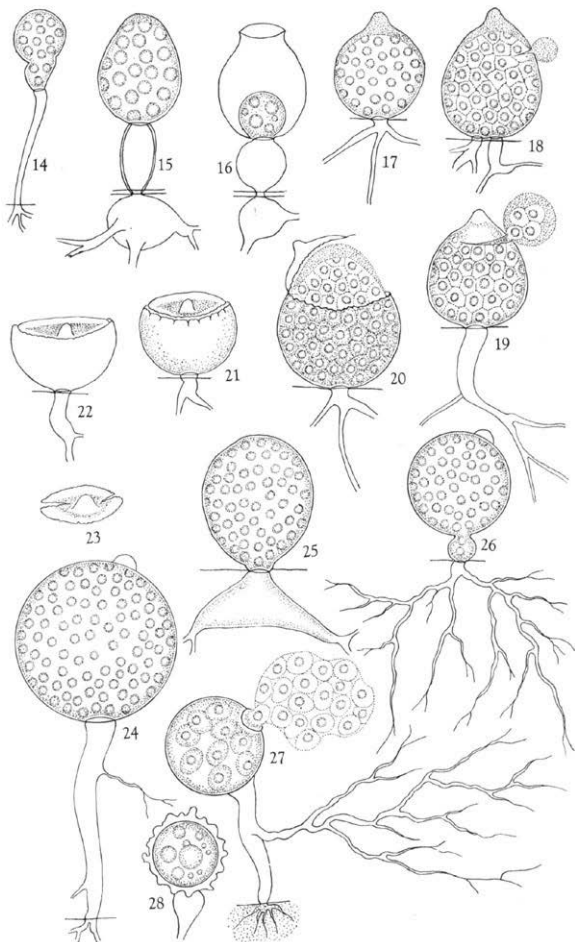


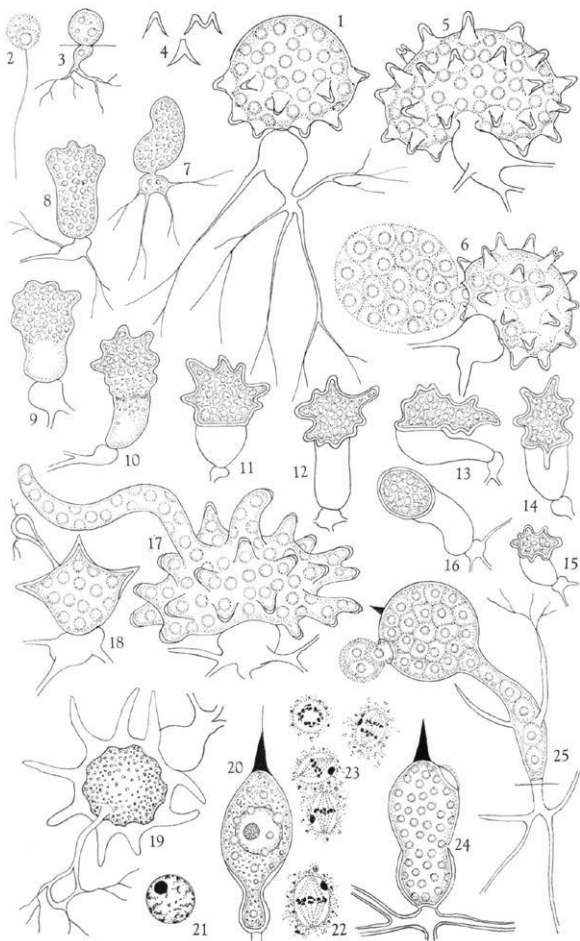


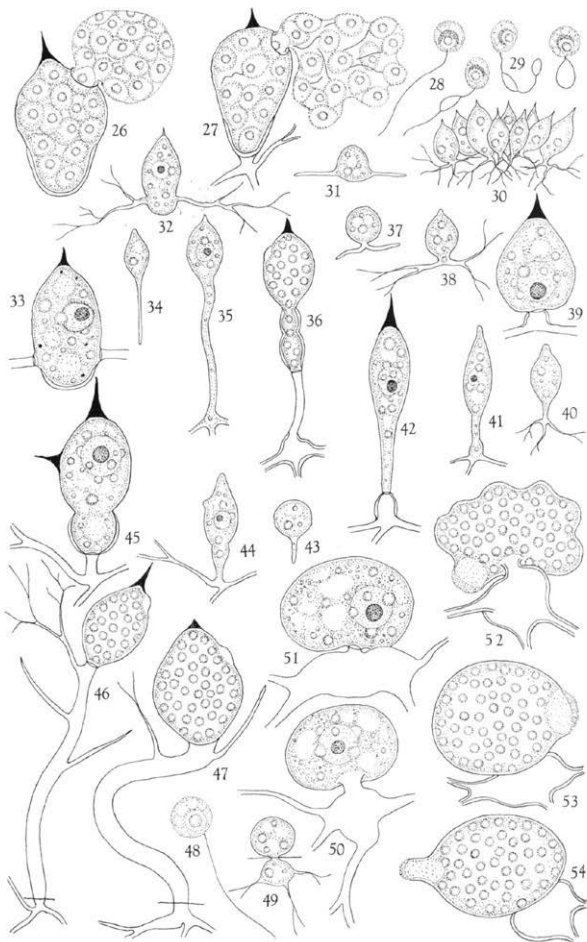


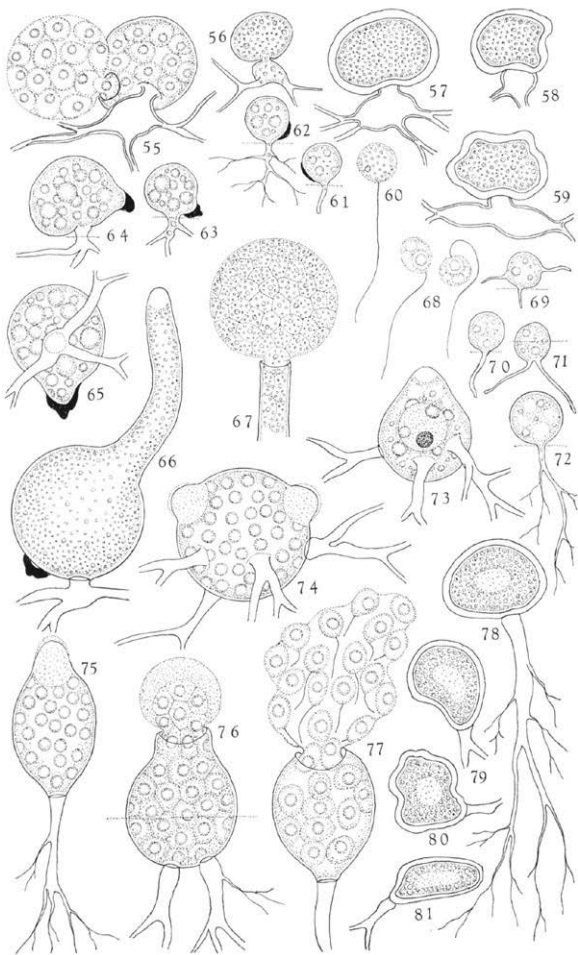


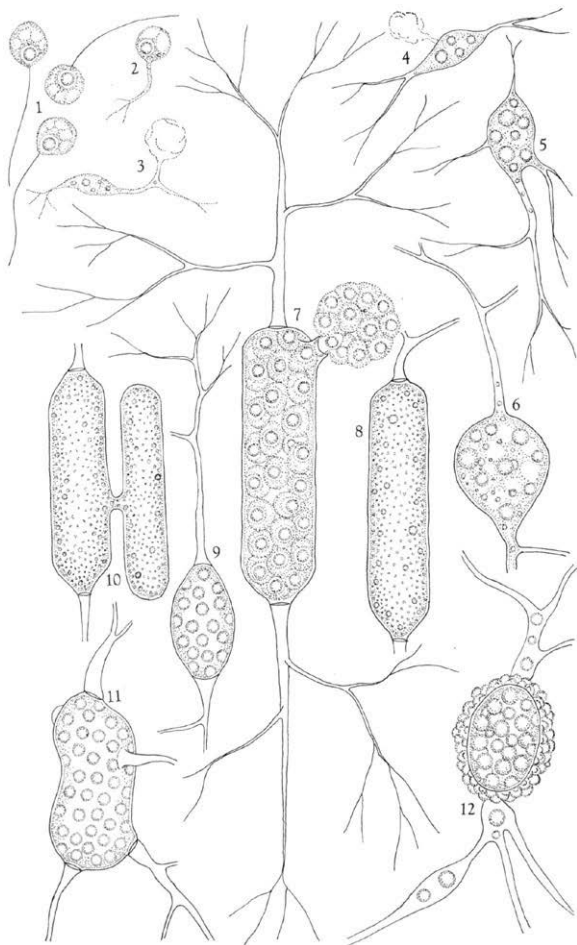


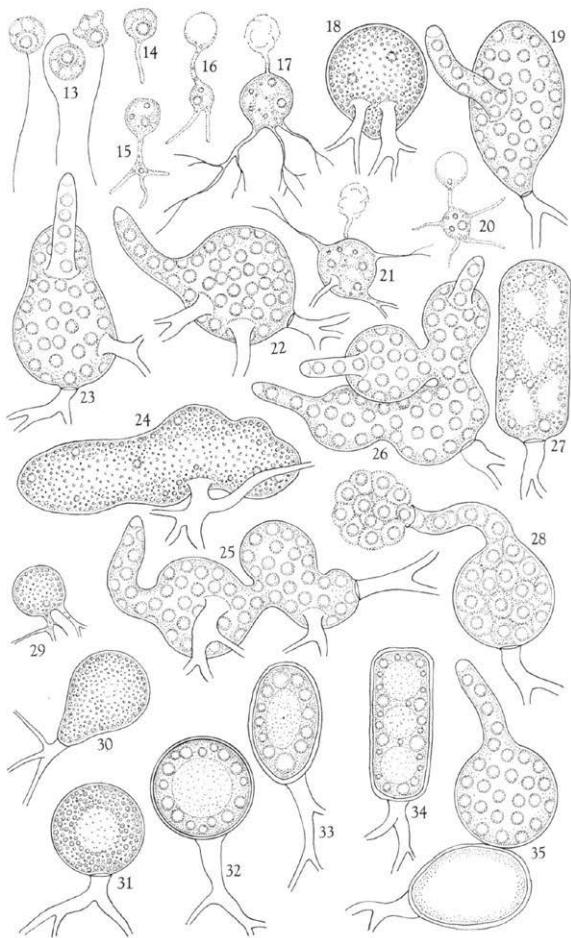


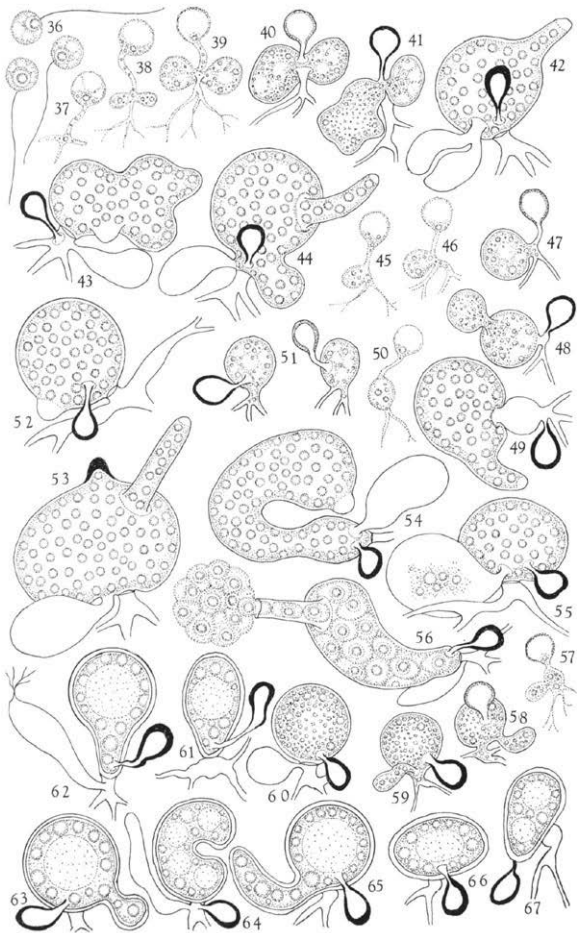


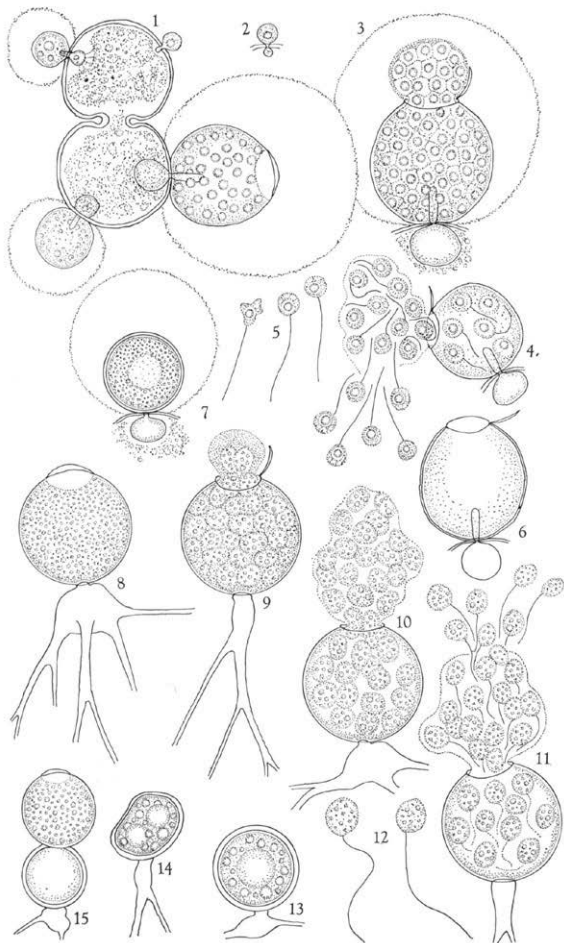


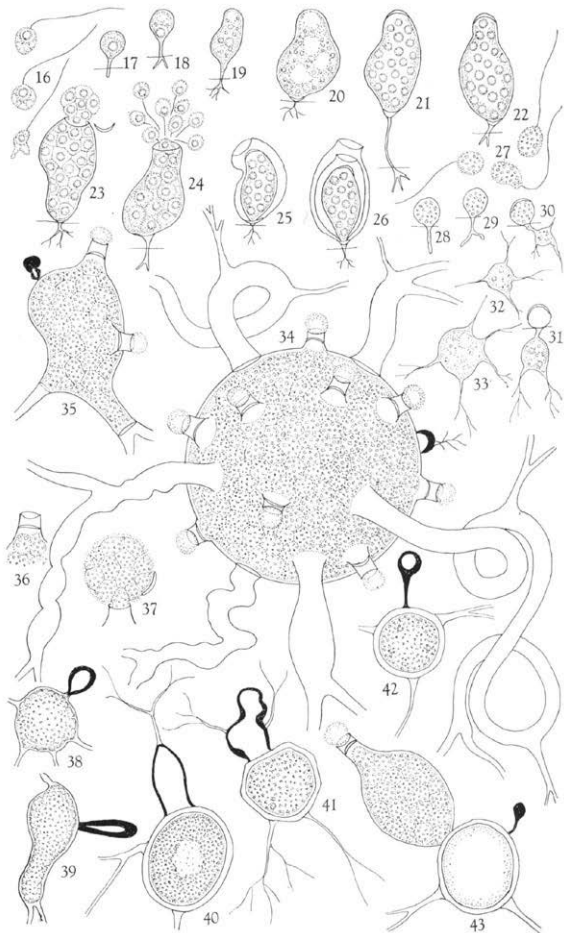


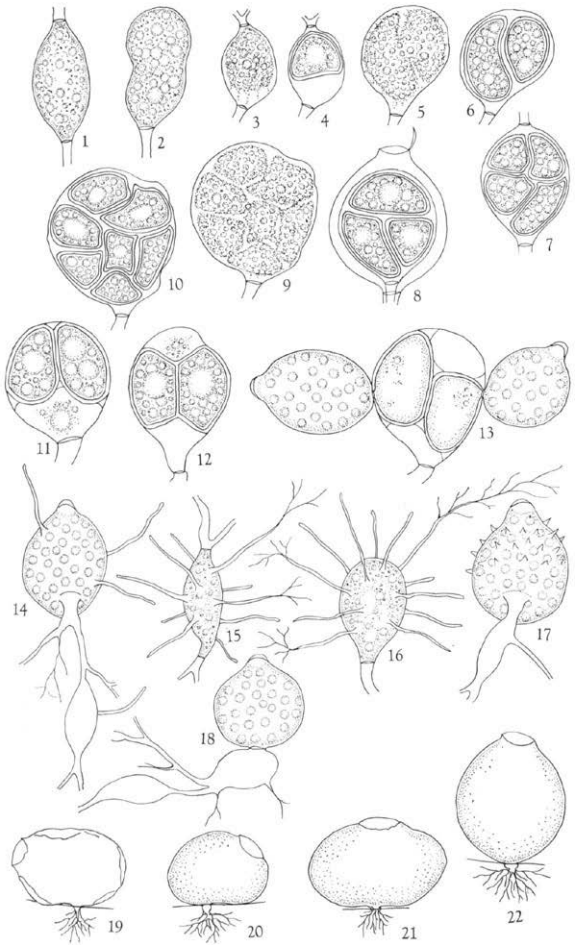


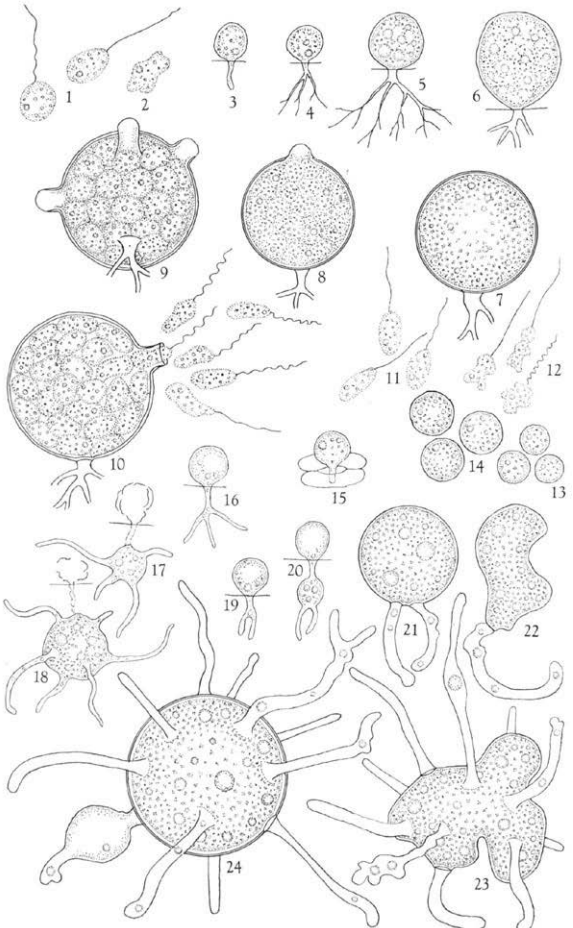


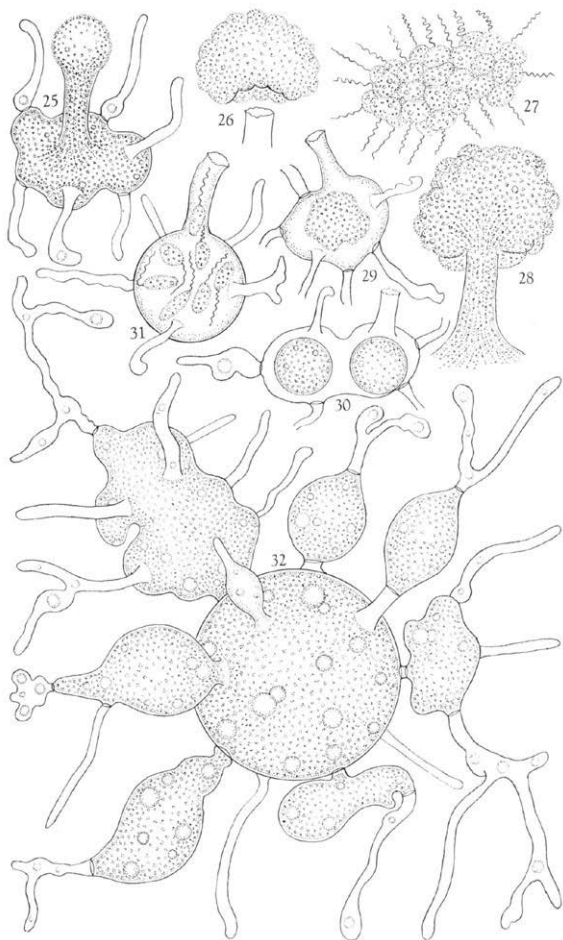












33

