

Taxonomie der Gattungen der Familie *Peronosporaceae*Taxonomie rodů čeledi *Peronosporaceae* ¹⁾

Vladimír Sk al i c k ý

Botanisches Institut der Karls-Universität, Benátská 2, Praha 2

Eingegangen am 14. April 1965

Abstrakt — Auf Grund der komplexen Wertung der Merkmale schlägt der Autor eine neue Gattungsgliederung der Familie *Peronosporaceae* DEBY. emend. FITZPATR. vor. Die Gattung *Sclerophthora* THIRUM., SHAW et NARAS. ist in die Familie *Phytophthoraceae* PETHYBR. einzureihen. Von der Gattung *Basidiophora* ROZE et CORNU ist die Art *B. butleri* (WEST.) THIRUM. et WHITEHEAD zu trennen und es ist zu erwägen, ob diese nicht der Gattung *Dicksonomyces* THIRUM., RAO et SALAM zugereicht oder als selbständige Gattung aufgestellt werden soll. Die Gattungen *Pseudoperonospora* ROST. [= *Peronoplasmopara* (BERL.) CLINT.] und *Pseudoplasmopara* SAWADA sind zu löschen und die einzelnen Arten teils zur Gattung *Plasmopara* SCHRÖT., teils zur Gattung *Peronospora* CORDA einzureihen. Von der Gattung *Peronospora* CORDA sind die Arten aus dem Verwandtschaftskreise der Art *Peronospora leptosperma* DEBY. der Gattung *Plasmopara* SCHRÖT. zuzureihen. Bei den meisten Gattungen wurde die Gattungsdiagnose ergänzt und die Wahl der Typen revidiert.

Einleitung

Die Problematik der Gattungen der Familie *Peronosporaceae* DEBY. emend. FITZPATR. ist letzter Zeit wieder aktuell geworden. Für eine Revision der Gattungen und höherer Einheiten ist es notwendig, homogene phylogenetisch einheitliche Einheiten zu bilden und durch eine taxonomische Klassifizierung zu versuchen, verwandtschaftliche Beziehungen und, falls dies möglich ist, auch die der phylogenetischen Entwicklung zu bestimmen. Daraus folgen selbstverständlich auch Änderungen in der Auffassung der Gattungen und anderer Taxa und die Notwendigkeit, sich an die neue Nomenklatur zu gewöhnen. Es ist ganz abwegig, darüber zu diskutieren, ob eine enge oder breite Auffassung der Gattung, oder dieser oder jener Name gefällt, sondern einzig ob die Konzeption der Gattung vom Gesichtspunkte der Homogenität aus (KOTLABA 1964) richtig ist.

In meiner Arbeit (SKALICKÝ 1964a : 69) habe ich auf den groben Fehler bei der Überwertung des einzigen, obzwar bedeutenden Kriteriums, d. i. der Keimungsart der Sporangien, aufmerksam gemacht. LINNÉ wies mit Nachdruck auf das Studium der Staubblätter und Fruchtblätter bei höheren Pflanzen und auf ihre taxonomisch wichtigen Kriterien hin, bildete jedoch nicht nur durch Überwertung, sondern auch durch die unbeschränkte Gültigkeit dieser Kriterien ein künstliches System. DEBARY schuf die Grundlagen für die moderne mykologische Taxonomie und wies richtig auf die phylogenetischen Beziehungen innerhalb der Klasse *Oomycetes* hin (Zusammenhang der Familie *Saprolegniaceae* KÜTZ. mit der Familie *Peronosporaceae* DEBARY,

¹⁾ Studie byla dodána v souboru prací předložených katedrou botaniky PFUK v Praze a uveřejněných převážně v ročníku 37, č. 4.

die in ihrem Umfang mit der Ordnung *Peronosporales* A. FISCHER übereinstimmt). Durch Überwertung des Merkmales der Sporangienkeimung fasste er nicht nur in eine Gattung, sondern sogar in dieselbe Sektion beispielsweise die *Peronospora* CORDA sect. *Zoosporiparae* DEBY. den Vertreter nicht nur zwei verschiedener Gattungen, sondern sogar auch Familien (*Phytophthoraceae* und *Peronosporaceae*) zusammen, während er nächstverwandte Typen [*Plasmopara pusilla* (DEBY.) SCHRÖT. und *P. curta* (BERK.) SKAL.] in verschiedene Sektionen seiner breit gefassten Gattung *Peronospora* CORDA (DEBARY 1863) einreihete. Heute ist es allgemein bekannt, dass Sporangien nicht nur verschiedener Arten, sondern auch derselben Gattung aber auch derselben Art indirekt durch Zoosporen und direkt durch Keimfäden keimen können [*Phytophthora infestans* (MONT.) DEBY., *Bremia lactucae* REGEL, *Plasmopara viticola* (BERK. et CURT.) BERL. et DETONI, *Peronospora manshurica* (NAUM.) SYDOW in GÄUM.], und zwar unter den in der freien Natur bestehenden Bedingungen, d. h. keinesfalls nur unter extremen Laborbedingungen. GRÜNZEL (1959) löscht auf dieser Grundlage die Gattungen *Plasmopara* SCHRÖT. und indirekt auch andere Gattungen. Er führt an: „Eine Untergliederung der *Peronosporaceae* auf Grund unterschiedlicher Sporangienkeimung (*Plasmopara*) erscheint mir wegen der grossen Variationsbreite dieses Merkmals nicht mehr gerechtfertigt und die Gattungsbezeichnung *Plasmopara* für plasmagebärende *Peronospora*-Arten nur noch als Ausdruck einer historisch begrenzten Erkenntnis.“ Er schlägt vor, alle Gattungen der Familie *Peronosporaceae* DEBY. emend. FITZPATR. zu löschen, weil sie „... einen Formenkreis bilden, dessen einzelne Glieder sich ernährungsphysiologisch unterscheiden“. Auch andere Merkmale der Gattungs-(und infragenerischen) Systematik wurden überwertet, beispielsweise die Morphologie der Oosporen (Kritik siehe bei GUSTAVSSON 1959a, b), der Konidienphoren (Gliederung der Gattung *Peronospora* in Sektionen — FISCHER 1892, BERLESE 1897—1902) usw. Es erwies sich, dass kein Merkmal an und für sich bei der Familie *Peronosporaceae* DEBY. emend. FITZPATR. ein absolutes Kriterium zur Unterscheidung der Gattungen abgeben kann. Bei einer jeden künstlichen Klassifizierung (DEBARY 1863, WILSON 1907 a, b u. ä.) wurden die Phycomyceten, die zu einander gehören, auf unnatürliche Art und Weise in verschiedene, sehr unterschiedliche Taxa (*Plasmopara* SCHRÖT. emend. WILSON und *Rhynsotheca* WILSON in verschiedene Unterfamilien) geteilt und heterogene „Rest“-Gattungen gebildet, die sich einer künstlichen Gattungsklassifikation entziehen [*Peronoplasmopara* (BERL.) CLINT. = *Pseudoperonospora* ROST., *Pseudoplasmopara* SAWADA].

Übersicht der Gattungsmerkmale nach den einzelnen Organen der Vertreter der Familie *Peronosporaceae* DEBY. emend. FITZPATR.

1. Interzellularmyzelium und Haustorien

Die Myzeliumfäden sind im Vergleich mit den Vertretern der Familien *Pythiaceae* SCHRÖT. und *Phytophthoraceae* PETHYBR. verhältnismässig dick, Unterschiede zwischen den Gattungen habe ich jedoch nicht festgestellt. Merkmale zwischen den Gattungen in Gestalt von Haustorien führt z. B. FITZPATRICK (1930) an, aber erst FRAYMOUTH (1956) wies auf ihre Bedeutung als Korrelationsmerkmal bei der Klassifizierung der Gattungen hin. Unverzweigte, keulenförmige oder blasenförmige Haustorien besitzen ausser den Gattungen *Plasmopara* SCHRÖT., *Basidiophora* ROZE et CORNU (s. s.) und *Bremia* REGEL noch einige Vertreter der Gattung *Peronospora* CORDA subsect. *Parasiticae* (DEBY. ex SCHRÖTER) SÄVUL. Die Gattungen *Peronospora* CORDA, *Peronoplasmopara* (BERL.) CLINT. und *Sclerospora* SCHRÖT. haben hyphenartig verzweigte, manchmal kleine, fingerförmig verzweigte Haustorien. Die phylogenetischen Ausführungen über die Abstammung der blasenförmigen von hyphenförmigen Haustorien scheinen jedoch nicht überzeugend zu sein, dagegen sind phylogenetisch jüngere Typen bei Parasiten oder anderen Organismen, die unter anderen speziellen Bedingungen leben, reduzierter; sie sind desto mehr reduziert, je strenger die Spezialisierung ist und falls dies insbesondere eine Änderung der mit der Ernährung zusammenhängenden Organe bedeutet.

2. Sporangiphoren (bzw. Konidiophoren)

Die Sporangiphoren dringen durch die Spaltöffnungen an die Oberfläche der Wirtspflanze, wo sie Rasen bilden. Bei der Fruchtreife der Sporangien

bestehen oft bedeutende Unterschiede in ihrer ganzen Gestalt: Arten der Gattung *Plasmopara* SCHRÖT., *Basidiophora* ROZE et CORNU, *Bremiella* WILSON und auch *Peronospora* CORDA subsect. *Parasiticae* (DEBY.) SÄVUL. bilden meistens weisse Rasen, die übrigen Arten der Gattung *Peronospora* CORDA, *Peronoplasmopara* (BERL.) CLINT., *Sclerospora* SCHRÖT. und *Dicksonomyces* THIRUM., RAO et SALAM graue Rasen. Die Farbe muss jedoch an frischem, keinesfalls an Exsikkatenmaterial festgestellt werden (insbesondere im Verwandtschaftskreise der Art *Peronospora leptosperma* DEBY. bestehen Widersprüche mit literarischen Angaben). Die Pigmentierung und das symptomatologische Aussehen der Rasen überhaupt (Dichte, Höhe) wurde in der Literatur als Gattungskorrelationsmerkmal bisher nicht benützt.

Die Gattungssystematik dieser Familie wurde auf der Art der Verzweigung und überhaupt auf der Morphologie der Sporangiphoren begründet. Der Typ der Sporangiphoren bleibt konstant, auch wenn durch extrem klimatische Bedingungen teratologische Abnormitäten (SKALICKÝ 1964b) hervorgerufen werden können, aber meistens bestehen Unterschiede nur im Grad der Verzweigung und der gesamten Höhe. Bei der Gattung *Sclerospora* SCHRÖT. sind meistens dibrachial verzweigte, aufgeblasene, brüchige Sporangiphoren mit plötzlich verschmälerten in Sterigmata auslaufenden Zweigen auffallend. Die Gattung *Basidiophora* ROZE et CORNU (s. s.) weist keulenförmige Sporangiphoren mit Sterigmaten gleicher Breite wie die nach Abfallen der Sporangien am Ende abgestutzten Endzweige auf [ähnlich bei *Plasmopara* SCHRÖT. emend. WILSON, die zum Bereich der Art *Plasmopara curta* (BERK.) SKAL. gehört]. Die Art *Basidiophora butleri* (WEST.) THIRUM. et WHITEHEAD scheint morphologisch konvergent zu sein, ist jedoch im Bau der Oogonien den Gattungen *Sclerospora* SCHRÖT. und insbesondere *Dicksonomyces* THIRUM., RAO et SALAM verwandter, deren Sporangiphoren ebenfalls keulenförmig aufgeblasen, jedoch verzweigt und septiert sind. Die Gattung *Plasmopara* SCHRÖT. besitzt, den Bereich der Arten *P. curta* (BERK.) SKAL. und *P. pusilla* (DEBY.) SCHRÖT. ausgenommen, daher bei den meisten Arten der WILSONschen Gattung *Rhysotheca* WILSON, immer in dünne Sterigmata verschmälerte Endzweige, die trotzdem am Ende abgestutzt sind. Die Sporangiphoren sind im Grunde genommen monobrachial, selten dibrachial verzweigt. Alle Zweige sind oft gerade, die Endzweige und auch die Zweige an der vorletzten Abzweigung sind gewöhnlich verkürzt und wachsen bei der $\pm$ monobrachialen Verzweigungsart im rechten Winkel. An der Abzweigungsstelle der Endzweige sind die Sporangiphoren manchmal etwas verdickt. Die Verzweigung der Sporangiphoren der Gattungen *Peronospora* CORDA und *Peronoplasmopara* (BERL.) CLINT. ist gleich (dibrachiale Verzweigung in oft dünne, mässig gebogene Zweige mit $\pm$ zugespitzten Endzweigen). Die Klassifizierung von FISCHER und BERLESE in die Sektionen *Peronospora* CORDA sect. *Divaricatae* (A. FISCH.) BERL., sect. *Intermediae* (A. FISCH.) BERL. und sect. *Undulatae* (A. FISCH.) BERL. kann eine diagnostische Bedeutung haben, ist jedoch für die Klassifizierung der Gattung vollkommen künstlich. Die Gattungen *Bremiella* WILSON und *Bremia* REGEL sind gerade durch ihre Sporangiphoren charakteristisch und an der Begrenzung der Gattung ist es nicht nötig, etwas zu ändern.

3. Sporangien (bezw. Konidien)

Die Art der Sporangienkeimung, die teils durch äussere (vor allem Wasser- und Wärmeverhältnisse), teils durch innere Bedingungen (morphologischer Bau der Sporangien) beeinflusst wird, bildet kein geeignetes diakritisches Merkmal,

wie ich dies bereits in der Einleitung zu den Sektionen DE BARYS oder an den Unterfamilien WILSONS — *Rhysothecaceae* WILS. und *Peronosporae* WILS. (WILSON 1907b) aufzeigte. Auf Grund der Keimungsart wurde z. B. die Gattung *Plasmopara* SCHRÖT. in *Plasmopara* SCHRÖT. emend. WILSON, *Rhysotheca* WILSON und *Pseudoplasmodium* SAWADA (hier besteht sogar eine direkte Keimung durch Hyphen) aufgespalten. Es ist richtiger, bei reifen Sporangien solche mit einer poroiden Papille an der Spitze von warzizugespitzten Sporangien ohne Pore [z. B. bei *Peronospora destructor* (BERK.) FR. — die Beobachtung von SHAW (1950) ist ungenau], ferner von basalen Sterigmaten, die zusammen mit den Sporangien abfallen können [bei *Plasmopara curta* (BERL.) SKAL. sehr deutlich und gut zu beobachten], von der basalen Verlängerung des Sporangiums [ebenfalls bei *Peronospora destructor* (BERK.) FR.] und schliesslich von Sporangien ohne jedwede „Warze“ und ohne Pore zu unterscheiden. Die terminale Keimung der Sporangien ist oft durch die terminale poroide Papille bedingt, wenn diese fehlt, keimt das Sporangium gewöhnlich durch eine Hyphe an der Seite (pleuroblastisch). Es ist immer wichtiger, die inneren Ursachen als ihre Folgen zu untersuchen, weshalb die Morphologie des Sporangiums wesentlich wichtiger ist als die eigentliche Art der Keimung. SCHRÖTER (1886) benützte dieses sehr gute diakritische Merkmal bei der Beschreibung der Gattung *Plasmopara* SCHRÖTER (1886) und SHAW 1950); GRÜNZEL (1959 : 463) machen auf dieses Merkmal ausdrücklich aufmerksam.

Zur Unterscheidung der poroiden Papillen kann man neben mikrochemischen Reaktionen (SKALICKÝ et JECHOVÁ 1964) auch die Färbung mit Kongorot eines vorher mit 10% KOH (URBAN 1963) angefertigten Präparates verwenden. Am Exsikkatennmaterial, insbesondere des langsam getrockneten, oder bei der Anfertigung von Dauerpräparaten ist Kongorot zur Färbung geeigneter, ja sogar notwendig. Insbesondere die eingetrockneten, deformierten Sporangien nehmen ihre ursprüngliche Form wieder an und verschiedenartig verbogenen Sporangiphoren richten sich wieder auf.

Man darf jedoch auch das Merkmal der poroiden Papillen nicht überschätzen; die absolute Überordnung dieses Kriteriums über andere Merkmale erkenne ich nicht an. Falls alle Merkmale ausser der Anwesenheit von poroiden Papillen — z. B. bei den Arten aus dem Verwandtschaftskreise von *Peronospora leptosperma* DEBY. — den Merkmalen der Gattung *Plasmopara* SCHRÖT. ganz entsprechen, so erachte ich es als unrichtig, sie weiter zur Gattung *Peronospora* CORDA zuzuzählen, insbesondere dann, wenn einige Arten des Verwandtschaftskreises *Plasmopara halsedii* (FARL.) BERL. et de TONI oder *Bremia lactucae* REGEL ebenfalls keine Papille besitzen und trotzdem terminal keimen können. Nur durch das Vorhandensein einer apikalen Papille (und manchmal Bildung von Zoosporen ohne apikale Papille) unterschied man die Gattung *Peronoplasmodium* (BERL.) CLINT. (= *Pseudoperonospora* ROST.) von der Gattung *Peronospora* CORDA. Ausser zwei Verwandtschaftskreisen der Arten, [und zwar ausser *Peronoplasmodium cubensis* (BERK. et CURT.) CLINTON und *Peronoplasmodium humuli* MYIABE et TAKAH.], ist die Gattung *Peronoplasmodium* (BERL.) CLINT. ein künstlicher, phylogenetisch heterogener Gattungsrest; das Prinzip der Bildung von Zoosporen und Angaben über papillöse *Peronosporen* ist jedoch nicht nur an die Gattung *Peronoplasmodium* (BERL.) CLINT., sondern auch an Arten der Gattung *Peronospora* CORDA gebunden. Als Beispiele dienen die folgenden Angaben: *Peronospora manshurica* (NAUM.) SYDOW in GÄUM.: SAVULESCU 1948, dieser Angabe widersprechen die Angaben über die Keimung in der Arbeit LEHMAN et WOLF 1924; *Peronospora sparsa* BERK. [oder *Pseudoperonospora sparsa* (BERK.) JACZ. in A. A. et P. A. JACZ.]: Zoosporen beschreibt

BERKELEY (1862); die direkte Keimung durch Hyphen beschreibt WITTMACK (1877); *Peronospora rosae-gallicae* SAVUL. et RAYSS: „conidiis fere papillatis“ (SAVULESCU et RAYSS 1934).

4. Oogonien und Oosporen

Den Merkmalen in der Morphologie der Oosporen wurde schon angefangen mit der Arbeit von DEBARY (1863) ein grosses Gewicht beigemessen, welcher im Rahmen der Gattung *Peronospora* CORDA sect. *Pleuroblastae* DEBY. die nach dem Kod (§ 33) ungültig publizierten infragenerischen Einheiten „divisiones“: *Parasiticae*, *Calothecae* und *Effusae* mit nachfolgender Anmerkung beschreibt: „Divisiones sequentes pro parte artificiales atque observationibus continuatis emendandae sunt“. SCHRÖTER (1886) publizierte gültig DEBARYS infragenerische Einheiten und fasste die „Abteilung“ *Parasiticae* und *Effusae* in die selbständige Sektion *Peronospora* CORDA sect. *Leiothecae* SCHRÖTER (1893) zusammen, weitere Ergänzungen und Änderungen wurden sodann von FISCHER (1892, GÄUMANN (1923) und schliesslich von SAVULESCU (1948) vorgenommen. GÄUMANN (1923) erhöhte beispielsweise die infragenerischen, ausschliesslich auf der Morphologie der Oosporen begründeten Taxa auf Untergattungen. Die schliessliche, heute meist gebrauchte Teilung sollte wie folgt lauten:

Peronospora CORDA sect. *Leiothecae* (SCHRÖTER 1886) SCHRÖTER 1893 subsect. *Parasiticae* DEBY. ex SCHRÖT. 1886) SAVULESCU 1948.
subsect. *Effusae* (DEBY. ex SCHRÖT. 1886) SAVUL. 1948 [= *Rumicis*]
sect. *Calothecae* (DEBY. ex SCHRÖT. 1886) SCHRÖTER 1893.
subsect. *Verrucosae* (A. FISCHER 1892) SAVUL. 1948.
subsect. *Reticulatae* (A. FISCH. 1892) SAVUL. 1948.

GUSTAVSSON (1959a, b) befasste sich speziell mit dem Studium der Oosporen der Gattung *Peronospora* CORDA und gelangte zu der Ansicht, die Merkmale in der Morphologie der Oosporen zur infragenerischen Gliederung überhaupt nicht zu verwenden. Auch wenn der Einfluss der Pflanzengewebe auf die Bildung der Oosporen sehr bedeutend ist, so ist dennoch die Morphologie der Oosporen als Korrelationsmerkmal sehr wichtig.

Die Überwertung der Merkmale bei der Oosporenbildung wurde auch durch unklare Formulierung des Artikels über die Pilznamen mit pleomorphen Entwicklungszyklen in den älteren Regeln der botanischen Nomenklatur verursacht. SHAW (1949) unterordnete die Nomenklatur der Arten der Familie *Peronosporaceae* DEBY. emend. FITZPATR. dem Phycomycetennamen erst bei der ersten Beschreibung der Oosporen, die Gültigkeit der nur auf Grund der Kenntnisse des „Konidienstadiums“ beschriebenen Gattungen löschte er jedoch nicht. Die in seiner Arbeit vorgenommenen Änderungen sind aber nach der Erklärung, dass der heutige § 59 des Kodes Phycomyceten nicht betrifft, gegenstandslos.

Konspekt der Gattungen der Familie *Peronosporaceae* DEBY. emend. FITZPATR. auf Grund der Morphologie der Oosporen:

- A die Oogonienwand verwächst mit den Oosporenwänden
 - 1 die Oogonienoberfläche ist zur Zeit der Oosporenreife ± glatt *Sclerospora*;
 - 2 die Oogonienoberfläche ist warzig *Dicksonomyces* und „*Basidiophora*“ butlers;
- B die Oogonienwand verwächst nicht mit den Oosporenwänden
 - 3 die Oogonienwand ist dick, gelblich, zur Zeit der Oosporenreife als Schutzhöhle der Oosporen ausdauernd *Basidiophora* s. s., *Plasmopara*, *Bremiella*, *Bremia*, *Peronospora* subsect. *Parasiticae*, *Peronoplasmopara* p. p.;
 - 4 die Oogonienwand ist dünn, weisslich, zur Zeit der Oosporenreife als Schutzhülle der Oosporen nicht ausdauernd, das Exospor ist dagegen oft stärker *Peronospora* subsect. *Effusae* et sect. *Calothecae*, *Peronoplasmopara* p. p.

Auf Grund des Baues der Oosporen ist es offenkundig, dass die Gattungen *Basidiophora* ROZE et CORNU s. l., *Peronosplasmopara* (BERL.) CLINT. und *Peronospora* CORDA heterogen sind und man sie auf Grund aller Merkmale einer Revision unterziehen muss.

Vorschlag einer der Gattungsgliederung im Rahmen der Familie *Peronosporaceae* DEBY. emend. FITZPATR. 1930

Auf Grund von zytologischen und anderen Studien empfehle ich die Gattung *Sclerophthora* THIRUMALACHAR, SHAW et NARASIMHAN (Bull. Torrey bot. Cl. 80 : 299—307, 1953) der Familie *Phytophthoraceae* PETHYBR. zuzureihen:

- a) die Oosporen sind vielkernig, während die Oosporen der Vertreter der Familie *Peronosporaceae* DEBY. emend. FITZPATR. immer einkernig sind (cf. SAFEUELLA et THIRUMALACHAR 1955);
 - b) die Sporangiphoren der Gattung *Sclerophthora* sind kurz, hyphenartig, nicht verzweigt;
 - c) die Sporangien sind zitronenförmig;
 - d) ein verhältnismässig breiter Bereich der Wirtspflanzen;
- JUROVA (1962) betont die Kriterien b—d für die Familie *Phytophthoraceae* PETHYBR.

Peronosporaceae DEBY. Ann. Sci. natur. Bot. Paris, ser. 4, 20 : 101—102, 1863 emend. FITZPATRICK The lower Fungi, p. 210, 1930.

Typ der Familie: *Peronospora* CORDA Icon. Fung. 1 : 20, 1837.

1. *Sclerospora* SCHRÖTER in COHN's Krypt.-Fl. Schles. 3/1 (Pilze): 236, 1886 [Syn.: *Peronospora* CORDA „Abtheilung (= divisio)“ *Sclerospora* SCHRÖT. Hedwigia 18 : 86, 1879 — nomen invalidum nach Kod § 33 (3) !].

Typ der Gattung: *Sclerospora graminicola* (SACC.) SCHRÖT. l.c.

Der Umfang der Gattung ist neu zu begrenzen und die Diagnose von SCHRÖTER zu ergänzen, damit dieser Gattung die Arten der Gattung *Sclerophthora* THIRUM., SHAW et NARAS., *Dicksonomyces* THIRUM., RAO et SALAM und *Sclerospora butleri* WESTON nicht eingereiht werden können.

Ergänzung der SCHRÖTERschen Diagnose: Haustorien klein, hyphenartig, einfach warzig, gelappt bis fingerförmig verzweigt. Sporangienrasen graulich, auf beiden Blattseiten der Gräser. Sporangiphoren besonders am oberen Teil auffallend verdickt, im Grunde genommen 2—4 × di-brachial verzweigt, auch die Zweige oft unregelmässig verdickt. Endzweige in Sterigmata jäh verschmälert. Sporangien zylinderförmig, eiförmig bis kugelig, jedoch nie zitronenförmig, an der Basis manchmal langgezogen, mit oder ohne terminale poroide Papille, Keimung direkt durch die Hyphe und indirekt durch Zoosporen. Nach Abschnürung der Sporangien brechen die Sporangiphoren ab und zerfallen frühzeitig. Oosporen beim Reifwerden einkernig. Die Oogonienwand ist immer glatt oder an der Oberfläche runzelig, keinesfalls jedoch unregelmässig grob warzig. Eine Gattung mit vorwiegend tropischer und subtropischer Verbreitung, reicht mit einer Art noch in die gemässigte Zone.

Die infragenerische Gliederung nach der Art der Sporangienkeimung führte ITO (1913, sec. WATERHOUSE 1964) durch:

Sclerospora SCHRÖT. Subg. *Sclerospora*

[Syn.: *Sclerospora* SCHRÖT. subg. *Peronosclerospora* S. ITO Bot. Mag. Tokyo, 27 : 218, 1913.]

Typ der Untergattung: *S. sacchari* MIYAKE.

SHAW (1950) empfiehlt die Gattung *Sclerospora* SCHRÖT. in zwei Sektionen mit poroiden und nichtporoiden Sporangien zu gliedern. Die Berechtigung dieser Gliederung muss man noch nachweisen.

2. *Dicksonomyces* THIRUMALACHAR, RAO et SALAM Mycologia, Lancaster, 48 : 863, 1956.

Monotypische Gattung mit der Art: *D. sorghi* THIRUM., RAO et SALAM l. c. p. 863.

Ich empfehle die Umreihung der Art *Basidiophora butleri* (WESTON) THIRUMALACHAR et WHITEHEAD (Amer. J. Bot. 39 : 416—418, 1952) zu dieser Gattung, und

zwar wegen der ungewöhnlichen Uniformität des Oosporenstadiums beider Typen.

3. *Basidiophora* ROZE et CORNU Ann. Sci. natur. Bot. Paris, ser. 5, 11 : 84, 1869.

[Syn.: *Gilletia* SACC. et PENZIG in SACC. Michelia 2 : 587, 1882].

Typ der Gattung: *Basidiophora entospora* ROZE et CORNU l. c. p. 84.

Ich schlage vor, neben dieser Art noch die Art *B. kellermannii* (ELLIS et HALST. ex SWINGLE) WILSON im Bereich der Gattung zu belassen, keinesfalls jedoch *B. butleri* (WEST.) THIRUM. et WHITEH., und zwar wegen des unterschiedlichen Baues der Oogonien mit den Oosporen und der Sporangiphoren. Am ursprünglichen Umfang der Gattung ist weder etwas zu ergänzen noch zu ändern.

4. *Bremiella* WILSON Mycologia 6 : 195, 1914.

Typ der Gattung: *B. megasperma* (BERL.) WILSON l. c.

Ohne Ergänzungen und Änderungen.

5. *Bremia* REGEL Bot. Ztg. 1 : 665, 1843.

Typ der Gattung: *B. lactucae* REGEL l. c. p. 665.

Ohne Ergänzungen und Änderungen.

6. *Plasmopara* SCHRÖTER in COHN's Krypt.-Fl. Schles. 3/1 (Pilze): 236, 1886 emend. [incl. *Pseudoplasmopara* SAWADA, *Rhysotheca* WILSON, *Peronospora* CORDA p. p. min. et *Peronoplasmopara* (BERL.) CLINT. p. p. min.].

Typ der Gattung: *Plasmopara pygmaea* („Ung.“) SCHRÖT. l. c.

Der Typ der Gattung wurde von SCHRÖTER nicht bestimmt, er bildete nur nach dem Namen der Sektion *Plasmatoparae* DEBY. den Gattungsnamen *Plasmopara* (er zählt zu seiner Gattung noch einige Vertreter DEBARYS Sektion *Zoosporiparae* DEBY. — und scheidet aus ihr die heutigen Arten der Familie *Phytophthoraceae* PETHYBR. aus). Nach der Diagnose der Gattung kann man den Typ nur aus einigen wenigen Arten wählen: „Conidienträger straff aufrecht, wenig verzweigt, mit geraden Endästen, welche nach dem Abfallen der Conidien abgestutzt erscheinen“. Der Beschreibung der Gattung entsprechen also Arten mit niedrigeren, wenig verzweigten Sporangiphoren und bei diesen sind nur bei zwei Verwandtschaftskreisen auffallend abgestutzte Endzweige vorhanden, und zwar bei *P. pusilla* (DEBY.) SCHRÖT. und *P. pygmaea* („Ung.“) SCHRÖT. [= *P. curta* (BERK.) SKAL.]. WILSON (1907, 1908) verengte die Möglichkeiten der Typuswahl durch Teilung und Emendation der Gattung *Plasmopara* SCHRÖT. im Sinne der *Peronospora* CORDA sect. *Plasmatoparae* DEBY. WILSON (1907b) beschrieb für die Arten der Sektion *Zoosporiparae* DEBY. eine selbständige Gattung *Rhysotheca* WILSON [der Typ nach CLEMENTS et SHEAR (1931 : 241) ist *Rhysotheca geranii* (PECK) WILSON, daher eine nordamerikanische Art aus dem Verwandtschaftskreise *Plasmopara pusilla* (DEBY.) SCHRÖT., die von WILSON sonst sicherlich als eine seiner neuen Gattungen betrachtet worden wäre]. So geschah es, dass in der Gattung *Plasmopara* SCHRÖT. emend. WILSON nur zwei Arten *Plasmopara pygmaea* („Ung.“) SCHRÖT. und *P. densa* (RABH.) SCHRÖT. verblieben. WILSON (1908) kennt die Art *P. densa* (RABH.) SCHRÖT. aus Amerika nicht und diese Art entspricht durch die Verschmälerung der leichtgebogenen Endzweige der Sporangiphoren und ihrer Biegung nicht ganz der Gattungsdiagnose von SCHRÖTER. WILSON (1908 : 552) führt die Art *Plasmopara pygmaea* („Ung.“) SCHRÖT. ausdrücklich an, diese entspricht am besten der Beschreibung der Gattung von SCHRÖTER und es ist dies auch die einzige amerikanische Art

crustosa (Fr.) JØRSTAD¹⁾] keinesfalls der Typ der Gattung *Plasmopara* SCHRÖT. sein, abgesehen davon, dass diese taxonomisch auch der Gattungsdiagnose von SCHRÖTER nicht am besten entspricht.

Die SCHRÖTERSche Diagnose der Gattung *Plasmopara* möchte ich, wie folgt, ergänzen:

Sporangiophorenrasen weiss, gewöhnlich dicht. Sporangioforen monobrachial, ausnahmsweise manchmal auch dibrachial verzweigt. Endzweige und oft auch die Zweige der vorletzten Verzweigung sind gewöhnlich verkürzt und wachsen oft im rechten Winkel. Die Sporangien haben meistens eine apikale poroide Papille, ausnahmsweise fehlt diese. Die Oogonienwand ist gelblich, zur Zeit der Oosporenreife als Schutzhülle ausdauernd.

Die aus der Gattung *Peronospora* CORDA neu kombinierten Arten unterwerfe ich vorläufig hinsichtlich der taxonomischen Begründung in der Rangstufe der Art keiner Kritik. Durch die Form der Haustorien, die Farbe der Rasen (im frischen Zustande) keinesfalls an Exsikkaten, an denen die Rasen manchmal graulich erscheinen), durch die Form der Sporangioforen und die Morphologie der Oogonien mit den Oosporen entsprechen die neu kombinierten Arten aus dem Verwandtschaftskreise *Peronospora leptosperma* DEBY. der Gattung *Plasmopara* SCHRÖT., nur die Merkmale der Sporangien weisen auf den Zusammenhang einerseits mit der Gattung *Peronospora* CORDA, andererseits mit *Bremia* REGEL hin.

Ich kann daher weder die innere mechanische Gliederung der Gattung *Plasmopara* SCHRÖT. in die Sektionen *Plasmopara* SCHRÖT. sect. *Supinae* A. FISCHER (1892) [Typ: *Plasmopara pusilla* (DEBY.) SCHRÖT.] und sect. *Altae* A. FISCH. (1892) [Typ: *P. viticola* (BERK. et CURT.) BERL. et DETONI] nach der Höhe der Sporangioforen, noch die Gliederung der Gattung von WILSON und SAWADA in *Plasmopara*, *Rhysotheca* und *Pseudoplasmopara* oder die detaillierte Gliederung von BERLESE (1900) in *Plasmopara* SCHRÖT. subg. *Plasmopara* und subg. *Peronoplasmopara* BERL. (Riv. Patol. veget. 9: 123, 1900) anerkennen und übernehmen.

Natürlich erscheint mir die nachfolgende Gliederung:

Plasmopara SCHRÖT. subgen. *Plasmopara*

Typus: *Plasmopara pygmaea* („UNG.“) SCHRÖT. [= *Plasmopara curta* (BERK.) SKAL.].

Diagn.: Sporangioforis parce ramosis, pusillis, caespitulos albos humiles et densos formatibus. Truncis aequaliter incrassatis, ramis ultimis ± cylindraceis, in sterigmata non coarctatis. Sterigmatibus saepe una cum sporangiis dejectis. Ramis ultimis a sporangiis liberatis distincte truncatis.

Species subgeneris: *P. curta* (BERK.) SKAL. et species affines (vide SKALICKÝ 1954a, SAVULESCU T. et O. 1951), *P. cephalophora* DAVIS, *P. pusilla* (DEBY.) SCHRÖT. et *P. geranii* (PECK) BERL. et DE TONI.

Plasmopara SCHRÖT. subgen. *Hyalodendron* subgen. n.

Typus subgeneris: *Plasmopara viticola* (BERK. et CURT.) BERL. et DETONI.

Diagn.: Sporangioforis elatioribus, plerumque valde ramosis. Truncis gracilibus. Rami ultimi in sterigmata coarctati, itaque in habitu acutiusculi videntur. (Omnino per amplificationem microscopicam majoram rami ultimi ut truncati observantur).

Species ceteras generis *Plasmoparae* SCHRÖT. in hoc subgenus pono.

¹⁾ Die Interpretation der Art *Botrytis crustosa* Fr. durch JØRSTAD im Sinne für *Plasmopara umbelliferarum* (CASP.) SCHRÖT. ex WARTENW. scheint mir nicht begründet zu sein: 1. *Heracleum sphondylium* L. ist eine höchst seltene Wirtspflanze dieser Art; 2. *P. umbelliferarum* befällt nur Blattspreiten, jedoch nie Stengel; 3. die unbestimmte Beschreibung von FRIES, dass es sich um einen Vertreter der Hyphomyceten handeln kann, ist weder in Form eines Herbarbeleges noch eines Ikonotyps als Typ begründet.

Vom phylogenetischen Gesichtspunkt aus weist diese Struktur der Gattung auf den Zusammenhang von *Plasmopara* SCHRÖT. subg. *Plasmopara* mit den Gattungen *Basidiophora* ROZE et CORNU und vielleicht auch mit *Bremiella* WILSON und die Arten der Untergattung *Plasmopara* SCHRÖT. subg. *Hyalodendron* SKAL. mit den Gattungen *Peronospora* CORDA und *Bremia* REGEL hin.

7. Ich lösche die Gattung *Pseudoplasmopara* SAWADA und reihe sie zur Gattung *Plasmopara* SCHRÖT. subg. *Hyalodendron* SKAL.

8. Ich lösche die Gattung *Peronoplasmopara* (BERL.) CLINT. (= *Pseudoperonospora* ROSTOWZEW) und reihe die einzelnen Arten zu den Gattungen *Peronospora* CORDA und *Plasmopara* SCHRÖT. subg. *Hyalodendron* SKAL. Die neuen Kombinationen sind am Ende der Arbeit angeführt.

9. *Peronospora* CORDA Icon. Fung. 1 : 20, 1837 emend. [incl. *Peronoplasmopara* (BERL.) CLINTON p. p. maj., excl. *Peronospora* ex aff. *leptosperma* DEBY].

Typ der Gattung: *Peronospora rumicis* CORDA l. c. p. 20.

Ergänzung der Gattungsdiagnose: Myzelium interzellulär mit meistens hyphenartigen, selten blasenförmig gelappten Haustorien (Verwandtschaftskreis *P. parasitica*). Sporangiphorenrasen meist graulich, nur im Verwandtschaftskreise *P. parasitica* rein weiss. Sporangiphoren schlank, meistens dibrachial verzweigt (nur selten wachsen einige Zweige monobrachial), mit oft mässig gebogenen Zweigen und oft in eine Spitze verlängerten Endzweigen. Sporangien gewöhnlich nichtporoid, nur einige Arten mit poroider Papille. Oosporen meistens mit gut entwickeltem Exospor, mit weisslichen, dünnen Oogonienwänden, nur Vertreter der Subsect. *Parasiticae* mit gelblicher, dicker als Oosporenhülle ausdauernden Oogonienwand.

Eine innere Gliederung der Gattung *Peronospora* CORDA nach den Oosporen wird durch die Tatsache verhindert, dass die Oosporen bei den meisten Arten nicht beobachtet wurden und die Angaben bei einigen Arten sich widersprechen. Schärfer ausgeprägt ist der Verwandtschaftskreis der Art *Peronospora parasitica* (PERS. ex FR.) FR. mit gleichartigen Haustorien, mit weissen Rasen der Sporangiphoren (mit gebogenen Zweigen) und mit Oosporen, die den Gattungen *Plasmopara*, *Basidiophora* und *Bremia* entsprechen. Durch die Einreihung der meisten Arten der Gattung *Peronoplasmopara* (BERL.) CLINT. gelangte in die Gruppe *Peronospora* CORDA eine nicht einheitliche Gruppe. Diese Arten hängen mit verschiedenen Verwandtschaftskreisen der Arten innerhalb der Gattung *Peronospora* CORDA zusammen. Die innere Gliederung dieser Gattung belasse ich einer weiteren Untersuchung.

Neue Kombinationen:

Peronospora actinostemmae (SAWADA) comb. n.

Syn.: *Peronoplasmopara actinostemmae* SAWADA Rep. Dept. Agric. govern. res. Inst. Formosa Taihoku no. 61 : 22, 1933. An *P. cubensis*?

Peronospora cucumeris (SAWADA) comb. n.

Syn.: *Peronoplasmopara cucumeris* SAWADA Rep. Dept. Agric. govern. res. Inst. Formosa no. 61 : 16, 1933. An *P. cubensis*?

Peronospora humuli (MIYABE et TAKAH.) comb. n.

Syn.: *Peronoplasmopara humuli* MIYABE et TAKAHASHI Trans. Sapporo natur. Hist. Soc. 5/1 (1906): 149, 1907.

Peronospora luffae (SAWADA) comb. n.

Syn.: *Peronoplasmopara luffae* SAWADA Rep. Dept. Agric. govern. res. Inst. Formosa no. 61 : 20, 1933.

Peronospora momordicae (SAWADA) comb. n.

Syn.: *Peronoplasmopara momordicae* SAWADA Rep. Dept. Agric. govern. res. Inst. Formosa no. 61 : 21, 1933. An *P. cubensis*?

- Peronospora portoricensis* (LAMKEY) comb. n.
 Syn.: *Peronoplasmopara portoricensis* LAMKEY in STEVENS Mycologia 12 : 52, 1920.
Plasmopara achilleae (SÄVUL. et VÁNKY) comb. n.
 Syn.: *Peronospora achilleae* SÄVUL. et VÁNKY Arch. Freunde Naturkde. Mecklenburg 2 (1955 bis 1956) : 347, 1956.
Plasmopara anthemidis (GÄUM.) comb. n.
 Syn.: *Peronospora anthemidis* GÄUM. Monogr. Peronospora p. 127, 1923.
Plasmopara artemisiae-annuae (LEE LING et TAI) comb. n.
 Syn.: *Peronospora artemisiae-annuae* LEE LING et TAI Lloydia 9 : 144, 1946.
Plasmopara artemisiae-biennis (GÄUM.) comb. n.
 Syn.: *Peronospora artemisiae-biennis* GÄUM. Monogr. Peronospora p. 132, 1923.
Plasmopara buhri (SÄVUL. et VÁNKY) comb. n.
 Syn.: *Peronospora buhri* SÄVUL. et VÁNKY Arch. Freunde Naturkde. Mecklenburg 2 (1955—1956) : 355, 1956.
Plasmopara leptosperma (DEBARY) comb. n.
 Syn.: *Peronospora leptosperma* DEBARY Ann. Sci. natur., Bot., Paris, ser. 4, 20 : 48 et 121—122, 1863 et in Rabh. Fungi europ. no. 574, 1863 [lectotypus BRNU!].
Plasmopara sulphurea (GÄUM.) comb. n.
 Syn.: *Peronospora sulphurea* GÄUM. Monogr. Peronospora p. 128, 1923.
Plasmopara tanacetii (GÄUM.) comb. n.
 Syn.: *Peronospora tanacetii* GÄUM. Monogr. Peronospora p. 131, 1923.
Plasmopara ursinae (SÄVUL. et VÁNKY) comb. n.
 Syn.: *Peronospora ursinae* SÄVUL. et VÁNKY Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenburg 2 (1955 bis 1956) : 352, 1956.

Die Gattungszugehörigkeit der blütenparasitierenden *Peronospora*-Arten, besonders *Peronospora radii* DEBY., *Peronospora corollae* TRANZSCH., *Peronospora violacea* BERK., *Peronospora scutellariae* BELIN, *Peronospora stigmaticola* RAUNKIAER u. a., muss man noch weiter studieren.

- Arten der Familie *Peronosporaceae* auf *Asteraceae*, deren Gattungszugehörigkeit nicht klar ist:
Peronospora danica GÄUM. = ? *P. radii* DEBY. (sec. GUSTAVSSON 1959b).
Peronospora dimorphothecae SÄVUL. et VÁNKY Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenburg 2 : 350, 1956 = *Plasmopara*?
Peronospora helichrysi TOGASHI et EGAMI in ITO et TOKUN. Trans. Sapporo natur. Hist. Soc. 14 : 30, 1935 = *Bremia*?
Peronospora leptosperma DEBY. var. *siegesbeckiae* LAGERH. Bull. Herb. Boiss. Genève, ser. 1, 3 : 61, 1895 = *Plasmopara*?
Peronospora radii DEBY. var. *epiphylla* POIRAUT Bull. Assoc. Natur. Nice 1915 : 9 [sec. SACC. Syll. Fung. 24 : 42, 1926].
Peronospora senecionis FÜCKEL Symb. mycol. p. 69, 1869 = ?
Peronospora sonchii HAPONENKO Bot. Mater. Otd. spor. Rast. bot. Inst. Akad. Nauk SSSR 8 : 87, 1952 = *Bremia lactucae* REGEL, abnormitas? (una cum *Bremia lactucae*, sporangiophoris ut *Bremia lactucae* ramosis)

Verzeichnis der weiteren Namensänderungen.

- Peronospora cannabina* OTTH Mitth. naturforsch. Ges. Bern 1868 : 63, 1868.
 Syn.: *Peronoplasmopara cannabina* (OTTH) PEGLION, *Pseudoperonospora cannabina* (OTTH) CURZI.
Peronospora celtidis WAITE J. Mycol. 7 : 105, tab. 17, 1894.
 Syn.: *Peronoplasmopara celtidis* (WAITE) CLINTON, *Pseudoperonospora celtidis* (WAITE) WILSON, *Plasmopara celtidis* (WAITE) BERL.
Peronospora cubensis BERK. et CURT. Cuban Fungi no. 646 [sec. SACC. Syll. Fung. 7 : 261, 1888].
 Syn.: *Peronoplasmopara cubensis* (BERK. et CURT.) CLINT., *Pseudoperonospora cubensis* (BERK. et CURT.) ROSTOWZEW, *Plasmopara cubensis* (BERK. et CURT.) HUMPHREY.
Peronospora erodii FÜCKEL Symb. mycol. p. 68, 1869.
 Syn.: *Pseudoperonospora erodii* (FÜCKEL) WILSON, *Plasmopara erodii* (FÜCKEL) SACC.
Peronospora sparsa BERK. Gard. Chron. a. agric. Gaz., London, 1862 : 308, 1862.
 Syn.: *Pseudoperonospora sparsa* (BERK.) A. A. et P. A. JACZ.
Peronospora urticae (LIBERT) CASPARY Ber. Bekanntm. Verh. preuss. Akad. Wiss. Berlin 1855 : 330, 1855.
 Syn.: *Peronoplasmopara urticae* (LIBERT) T. et O. SÄVUL., *Pseudoperonospora urticae* (LIBERT) SALMON et WARE, *Botrytis urticae* LIBERT in BERK. J. hort. Soc. London 1 : 31, 1846.
Plasmopara chrysanthemi-coronarii SAWADA Descr. Catal. Formosan Fungi 5 : 15, 1931.
 Syn.: *Peronospora chrysanthemi-coronarii* (SAWADA) ITO et TOKUNAGA.

Plasmopara densa (RABH.) SCHRÖTER in COHN Krypt. Fl. Schles. 3/1 (Pilze) : 239, 1886.
 Syn.: *Peronospora densa* RABH., *Peronoplasmopara densa* (RABH.) NICOLAS et AGGÉRY Bull.
 Soc. mycol. France 54 : 121, 1938.
Plasmopara elatostematis (TOGASHI et ONUMA) ITO et TOKUNAGA Trans. Sapporo natur. Hist.
 Soc. 14 : 20, 1935.
 Syn.: *Peronoplasmopara elatostemae* TOG. et ONUMA.
Plasmopara justiciae (SAWADA) CLEMENTS et SHEAR Genera Fungi p. 241, 1931.
 Syn.: *Pseudoplasmopara justiciae* SAWADA.
Plasmopara pileae A. A. et P. A. JACZ. Opred. Gribov Fikomic. p. 122, 1931.
 Syn.: *Peronoplasmopara „auf Pilea pumila“* GÄUM. Monogr. Peronospora p. 303, 1923, *Pseudo-*
peronospora pileae GÄUM. ex A. A. et P. A. JACZ. Opred. Gribov Fikomic. p. 122, 1931.
 Späteres Homonymum (oder Synonymum?): *Plasmopara pileae* ITO et TOKUNAGA Trans. Sapporo
 natur. Hist. Soc. 14 : 20, 1935.

Souhrn

Autor provedl revizi rodových znaků v čeledi *Peronosporaceae* DEBY. em. FITZPATRICK. Účelem této revize bylo vytvořit homogenní jednotky fylogeneticky jednotné a taxonomickou klasifikací se pokusit i o vyjádření příbuzenských vztahů. Po zhodnocení použitelnosti a významu jednotlivých kritérií jsou probrány všechny popsány rody čeledi a změny v jejich vymezení. U většiny rodů byla doplněna rodová diagnóza a revidován výběr typu. Hlavní závěry:

1. Rod *Sclerophthora* THIRUM., SHAW et NARASIMHAN vyčlenit z čeledi *Peronosporaceae* DEBY. em. FITZP. a zařadit do čeledi *Phytophthoraceae* PETHYBR.
2. Pro vymezení rozsahu a obsahu vzít za základ Fitzpatrickovu emendaci čeledi *Peronosporaceae* DEBY.
3. Náplň rodu *Sclerospora* SCHRÖT. byla omezena a rodová diagnóza doplněna tak, aby sem nemohly být zahrnovány druhy rodů *Sclerophthora*, *Dicksonomyces* a „*Sclerospora*“ *butleri* WEST.
4. Uvážit přefazení druhu *Basidiophora butleri* (WEST.) THIRUM. et WHITEH. do rodu *Dicksonomyces* THIRUM., RAO et SALAM a náplň rodu *Basidiophora* ROZE et CORNU ponechat v původním vymezení.
5. Rody *Bremia* REGEL a *Bremiella* WILSON ponechat beze změn.
6. Rody *Pseudoperonospora* ROST. [= *Peronoplasmopara* (BERL.) CLINT.] a *Pseudoplasmopara* SAWADA zrušit a jednotlivé druhy přefadit buď do rodu *Plasmopara* SCHRÖT., nebo *Peronospora* CORDA. Typ klíčení sporangii není sám o sobě dostatečně spolehlivým rodovým znakem. Tyto vyslovené umělé rody byly popsány právě na základě tohoto znaku.
7. Diagnózy rodů *Peronospora* CORDA a *Plasmopara* SCHRÖT. jsou doplněny a rody emendovány, zejména když autor přesunul druhy z okruhu *Peronospora leptosperma* DEBY. do rodu *Plasmopara* SCHRÖT.
8. Bylo provedeno nové vnitřní členění rodu *Plasmopara* SCHRÖT. na 2 podrody *Plasmopara* SCHRÖT. subg. *Plasmopara* a subg. *Hyalodendron* SKAL. subg. n.
9. Příbuzenské vztahy rodů jsou zachyceny pro přehlednost na diagramu.

Literatur

- BERKELEY J. M. (1862): Fungi on rose leaves. — Gard. Chron. a. agric. Gaz., London 1862 : 307—308.
- BERLESE A. N. (1898): Icones fungorum. Phycomycetes. Fasc. 1 : Peronosporaceae. — Patavii.
- (1897—1902): Saggio di una monografia delle Peronosporacee. — Riv. Patol. veget., Firenze, 6 : 78—101, 237—268, 1897; 7 : 19—37, 1898; 9 : 1—126, 1900 et 10 (1901) : 185—298, 1902.
- CLEMENTS F. E. et SHEAR C. L. (1931): The genera of fungi. — New York.
- CORDA A. C. I. (1837): Icones fungorum hucusque cognitorum. I. — Pragae.
- DEBARY A. (1863): Recherches sur le développement de quelques champignons parasites. — Ann. Sci. natur., Bot., Paris, ser. 4, 20 : 5—148.
- FISCHER A. (1892): Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. IV. Abt. Phycomycetes. — in: Rabenhorst's Krypt. Fl. ed. 2, 1 : 1—505, Leipzig.
- FITZPATRICK H. M. (1930): The lower fungi. Phycomycetes. — New York—London
- FRAYMOUTH J. (1956): Haustoria of the Peronosporales. — Trans. brit. mycol. Soc. 39 : 79—107.
- GÄUMANN E. (1923): Beiträge zu einer Monographie der Gattung Peronospora Corda. — Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz, Zürich, 5/4 : 1—360.
- GRÜNZEL H. (1959): Studien zur Taxonomie und Nomenklatur des Falschen Mehltaus der Weinreben (*Peronospora viticola* de Bary). — Zbl. Bakter., Paras.-Kde., Inf.-Krankh. u. Hygiene, sect. 2, 112 : 454—472.
- GUSTAVSSON A. (1959a): Studies on the oospore development in Peronospora. — Bot. Not., Lund, 112 : 1—16.

- (1959b): Studies on nordic Peronosporas. I—II. — Opera bot., Lund, 3/1 : 1—271 et 3/2 : 1—61.
- ITO S. (1913): Kleine Notizen über parasitische Pilze Japans. — Bot. Mag., Tokyo, 27 : 217—223.
- JØRSTAD I. (1963): Icelandic parasitic fungi apart from Uredinales. — Skr. norske vid. Akad. Oslo, cl. math.-natur., ser. n., 1963, no. 10 : 1—71.
- JUROVA N. F. (1962): O sistematicheskom položenii roda Phytophthora. — Bot. Ž., Moskva-Leningrad, 47 : 1499—1503.
- KOTLABA F. (1964): Bemerkungen zur Auffassung der Gattung bei den Makromyceten. — Preslia, Praha, 36 : 329—336 [in lingua bohemica idem in: Čes. Mykol. 18 : 234—235, 1964].
- LEHMAN S. G. et WOLF F. A. (1924): A new downy mildew on soybeans. — J. Elisha Mitchell sci. Soc. 39 : 164—169.
- SAFEUELLA K. M. et THIRUMALACHAR M. J. (1955): Gametogenesis and oospore formation in Sclerospora species on Sorghum vulgare. — Mycologia, Lancaster, 47 : 177—184.
- SĂVULESCU T. (1948a): Les espèces de Peronospora Corda de Roumanie. — Sydowia (Ann. mycol. ser. 2), Horn, 2 : 255—307.
- (1948b): Le mildiou du soja. — Bull. Sect. scient. Acad. Roumaine 30/8 : 493—498.
- SĂVULESCU T. et RAYSS T. (1934): Troisième contribution à la connaissance des Péronosporacées de Roumanie. — Ann. mycol., Berlin, 32 : 36—51.
- et SĂVULESCU O. (1951): Studiul morfologic, biologic și sistematic al genurilor Sclerospora, Basidiophora, Plasmopara și Peronoplasmopara. — Bul. științ. Acad. Rep. popul. Române, sect. biol., agron., géol. et géogr., 3 : 327—457.
- et — (1964): Peronosporaceae din Republica Populară Română. — Lucrăr. Grăd. bot. București 1963 : 1—146.
- et VÁNKY L. (1956): Beitrag zur Kenntnis der Peronosporaceen. — Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenburg 2 (1955—1956) : 336—365.
- SCHRÖTER J. (1886): Die Pilze Schlesiens. — in: F. Cohn's Krypt.-Fl. Schlesien 3/1 : 1—814, Breslau 1889 [Peronosporaceae-Bogen 15—16, ed. 1886].
- (1893): Peronosporineae. — in: Engler A. et Prantl K., Die natürlichen Pflanzenfamilien, ed. 1, 1/1 : 108—119, Leipzig.
- SHAW C. G. (1949): Nomenclatorial problems in the Peronosporaceae. — Mycologia, Lancaster, 41 : 323—338.
- (1950): The genera of the Peronosporaceae. — Phytopathology 40 : 25.
- SKALICKÝ V. (1954): Studie o parazitické čeledi Peronosporaceae. I—II. — Preslia, Praha, 26 : 123—138 et Čes. Mykol. 8 : 176—179.
- (1961): Plíseň okurková — Peronoplasmopara cubensis (Berk. et Curt.) Clinton. — in: Zeměd. Fytopat. 3 : 390—393, Praha.
- (1964a): Beitrag zur infraspözifischen Taxonomie der obligat parasitischen Pilze. — Acta Univ. Carol. Biol., suppl., 1964/2 : 25—90.
- (1964b): Bemerkungen zur Biologie einiger Frühjahrspilze der Familie Peronosporaceae. — Čes. Mykol. 18 : 85—90.
- SKALICKÝ V. et JECHOVÁ V. (1964): The importance of some microchemical colour reactions in mycology. — Biol. Plant., Praha, 6 : 57—65.
- URBAN Z. (1963): A new method for observing urediospore germ-pores and its use in the taxonomy of graminicolous rust species. — Čes. Mykol. 17 : 193—194.
- WATERHOUSE G. M. (1964): The genus Sclerospora. — in: Misc. Publ. commonw. mycol. Inst. Kow no. 17 : 1—30.
- WILSON G. W. (1907a): An historical review of the proposed genera of Phycomycetes. 1. Peronosporales. — J. Mycol. 13 : 205—209 [ref. Just's Bot. Jber. 35 (1907)/1 : 531, 1909].
- (1907b, 1908): Studies in North American Peronosporales. II, IV. — Bull. Torrey bot. Club 34 : 387—416, 1907 et 35 : 543—554, 1908.
- WITTMACK L. (1877): Über Peronospora sparsa Berk. — S.-B. Ges. naturforsch. Freunde Berlin, Sitzung 19. Juni 1877 [ref. Just's Bot. Jber. 5 (1877) : 110, 1879].