

Tartu Ülikooli Taimhaiguste-katsejaama teated nr. 62.
Mitteilungen d. Phytopathologischen Versuchstation d. Universität Tartu Nr. 62.

E. LEPIK

**EINIGE FRAGMENTE
AUS DER GESCHICHTLICHEN ENTWICKLUNG
DER OSTBALTISCHEN PILZFLORA**

Исторический очерк
развития грибной флоры Прибалтики

TARTU 1941

A

A-4502

Tartu Ülikooli Taimhaiguste-katsejaama teated nr. 62.
Mitteilungen d. Phytopathologischen Versuchsstation d. Universität Tartu Nr. 62.

E. LEPIK

**EINIGE FRAGMENTE
AUS DER GESCHICHTLICHEN ENTWICKLUNG
DER OSTBALTISCHEN PILZFLORA**

Исторический очерк
развития грибной флоры Прибалтики

TARTU 1941

TARTU ÜLIKOO
RAAMATUKOOL

Tartu Ülikooli Kirjandus- ja Kunstiteaduste Instituut
Tartu Ülikooli Kirjandus- ja Kunstiteaduste Instituut

E. LIND

ELINE FRAGMENTE
ZUS DEN GESCHICHTLICHEN ENTWICKLUNG
DER OSTBALTISCHEN LITERATUR



i39565774

K. Mattieseni trükikoda, Tartu, 1941.

TARTU ÜLIKOOL
RAAMATUKOGU

Einige Fragmente aus der geschichtlichen Entwicklung der ostbaltischen Pilzflora.

Inhalt.

	Seite
<i>Tilletia sphagni</i> und <i>Helotium schimperii</i>	83
Reliktpilze	86
<i>Phragmidium arcticum</i> Lag.	87
„ <i>andersoni</i> Shear	90
<i>Puccinia passerini</i> Schroeter	95
Die Einwanderung der Pilze in das Ostbaltikum	97
<i>Phragmidium rubi-saxatilis</i> Liro	97
<i>Puccinia melicae</i> (Erikss.) Sydow	101
„ <i>asperulae-odoratae</i> Wurth	104
„ <i>saniculae</i> Grev.	107
„ <i>asarina</i> Kunze	110
Über die Neuankömmlinge in der ostbaltischen Pilzflora	116
<i>Cumminsiiella sanguinea</i> (Peck.) Arth.	116
<i>Puccinia antirrhini</i> Dietel et Holw.	121
Schlussfolgerungen	125
Zusammenfassung in russischer Sprache	128
Literatur	130
Autorenverzeichnis	139
Pflanzennamenverzeichnis	141

Einige Fragmente aus der geschichtlichen Entwicklung der ostbaltischen Pilzflora.

Von E. Lepik, Tartu.

Die vereinzeltten Angaben über die geschichtliche Entwicklung der ostbaltischen (d. h. der Estnischen, Lettischen und Litauischen S. S. R.) Pilzflora sind zur Zeit noch derart mangelhaft, dass es unmöglich ist, eine Entwicklungsgeschichte über diese Flora zusammenzustellen. Es ist jedoch nicht denkbar, dass die gegenwärtige artenreiche Pilzflora plötzlich entstanden sei, sondern die jetzige Artenzahl hat sich während einer langen Zeit allmählich vergrößert, und diese Bereicherung der Flora findet auch heute noch in intensiver Weise statt.

Während der letzten Eiszeit in Europa haben die klimatischen Bedingungen die Entwicklung einer Pilzflora nicht zugelassen. Es wurde vom mächtigen Inlandeis alles Lebendige vernichtet und von den sich bewegenden Gletschern alle Reste des Lebens von der Erdoberfläche gewischt. Die Entwicklung der Pflanzen und Pilze kann erst nach dem Zurücktreten des Inlandeises stattgefunden haben, was etwa vor 11.000 Jahren vor unserer Zeitrechnung geschehen ist. Das Alter der gegenwärtigen Pilzflora im ostbaltischen Gebiet kann man demnach auf rund 10.000 Jahre einschätzen.

Nach dem Zurücktreten des Inlandeises beginnen, zusammen mit den höheren Pflanzen, sicherlich auch die Pilze in das ostbaltische Gebiet von Süden und Osten her einzuwandern. Es liegen aber in dieser Spätglazialzeit noch keine günstige Bedingungen für die Entwicklung einer üppigen Pilzflora vor. Die parasitischen Pilze können ihre Wirte nur unter kümmerlichen arktischen Pflanzen finden, die Saprophyten finden noch keine genügend dicke Humusschicht im Waldboden für ihre Ernährung vor.

Ein schönes Beispiel für die ersten Pilzsiedler im ostbaltischen Gebiet bietet uns *Tilletia sphagni* Nawaschin, die oft in den unteren Torfschichten der estländischen Moore gefunden worden ist.

Tilletia sphagni und *Helotium schimperi*.

Tilletia sphagni N a w a s c h i n ist ein in den Sporogonen von Torfmoosen schmarotzender Pilz. Er ist zuerst von W. S c h i m p e r (1858) beobachtet worden, ist jedoch von ihm für die Mikrosporen der Torfmoose gehalten worden. Auch C. W a r n s t o r f (1886) hielt den Pilz für Moossporen. Erst S. N a w a s c h i n (1888, 1890, 1894) stellte fest, dass es sich hier um einen Schmarotzerpilz handelt und beschreibt diesen als *Tilletia sphagni*. Auf Grund der Morphologie der Sporen und ihrer Entwicklungsgeschichte wies N a w a s c h i n (1894) diesen Pilz den Ustilagineen zu.

Ausser *Tilletia sphagni* hat W. S c h i m p e r (1858) noch einen anderen Pilz zwischen den Archegonien der Torfmoose beobachtet, der von S. N a w a s c h i n (1888) als *Helotium schimperi* beschrieben worden ist

Neuerdings hat R. B a u c h (1938) die beiden Pilze genauer studiert und festgestellt, dass *Tilletia sphagni* N a w a s c h i n eine konidienartige Nebenfruchtform des auf Torfmoosen parasitisch lebenden Discomyceten *Helotium schimperi* N a w a s c h i n darstellt.

Die Angaben über die Wirtspflanzen von *Tilletia sphagni*, in chronologischer Reihenfolge zusammengefasst, sind die folgenden:

Zuerst hat W. S c h i m p e r (1858) den Pilz auf einer *Sphagnum*-Art bemerkt, hielt ihn aber für Mikrosporen der Torfmoose.

C. W a r n s t o r f (1886, in Verh. Bot. Ver. Brand. p. 181; 1889, p. 91) hält den Pilz ebenfalls für Mikrosporen der Torfmoose und hat ihn auf folgenden Arten beobachtet: 1) *Sphagnum acutifolium* Ehrh. (Neuruppin); 2) *Sph. tenellum* (Schimper) Klinger (Hannover, Pyrenäen); 3) *Sph. russowii* Warnst. (Steiermark); 4) *Sph. girgensohnii* Russ. (Steiermark).

Ch. M e y l a n (Schellenberg, 1911, p. 99) fand diesen Pilz in der Schweiz auf *Sph. acutifolium* Ehrh.

J. I. L i r o, (Ustil. Finnl. II, 1938, p. 89, 381) führt für Finnland keine Fundorte an.

R. B a u c h (1938, p. 73) beobachtete *Tilletia sphagni* im mecklenburgischen Teile des Fischlandes in den Sporogonen von *Sph. recurvum* (P. B.) Warnst. und *Sph. teres* Angstr.

Nach J. L i r o (II, 1938, p. 382), B a u c h (1938, p. 73) u. a. sind bis heute folgende Wirtspflanzen für *Tilletia sphagni* festgestellt worden:

<i>Sphagnum acutifolium</i>	(Ehrh.) Russ. et Warnst.
„	„ var. <i>luridum</i> Hüben.
„	<i>acutiforme</i> Warnst.
„	„ var. <i>luridum</i> .
„	„ <i>robustum</i> .
„	„ <i>tenellum</i> Warnst. (= <i>S. rubellum</i> Wils.).
„	<i>acutum</i> Warnst.
„	<i>cuspidatum</i> Ehrh.
„	<i>cymbifolium</i> Ehrh.
„	<i>cuspidatum</i> Ehrh.
„	<i>girgensohnii</i> Russ.
„	<i>mucronatum</i> Russ. (= <i>S. recurvum</i> P. B.).
„	<i>recurvum</i> (P. B.) Warnst.
„	<i>russowii</i> Warnst.
„	<i>squarrosum</i> Pers.
„	<i>tenellum</i> (Schimp.) Klinger.
„	<i>teres</i> Angstr.
„	<i>sp. sp.</i>

Tilletia sphagni scheint in ganz Europa verbreitet zu sein, ist bis jetzt jedoch vorwiegend in torfmoosreichen Gegenden von Nordeuropa gefunden worden. Angaben liegen für die Sowjetunion, Deutschland, die Estnische S.S.R., Dänemark, die Tschechei und Slowakei, Steiermark, die Schweiz und Spanien vor (Bauch, 1938, S. 73). Ausserdem sind die Sporen von *Tilletia sphagni* bei den pollenanalytischen Untersuchungen der Torfmoore festgestellt worden.

Tilletia sphagni im Ostbaltikum.

In Estland hat Russow *Tilletia sphagni* auf *Sphagnum girgensohnii* im Kreis Virumaa, Käsmu (Kasperwiek) gefunden (vergl. C. Warnstorff, 1889, p. 91 u. 98).

Bei den pollenanalytischen Untersuchungen sind die im Torf konservierten Sporen von *Tilletia sphagni* in Estland von P. W. Thomson (1929, p. 12, 15, 30, 42, 46, 48) in vielen Mooren entdeckt worden. Sie liegen in 1,25—4 m Tiefe und gehören den subborealen Schichten an, die etwa 1000—3000 Jahre vor unserer Zeitrechnung entstanden sind. Es handelt sich hierbei um folgende Lokalitäten:

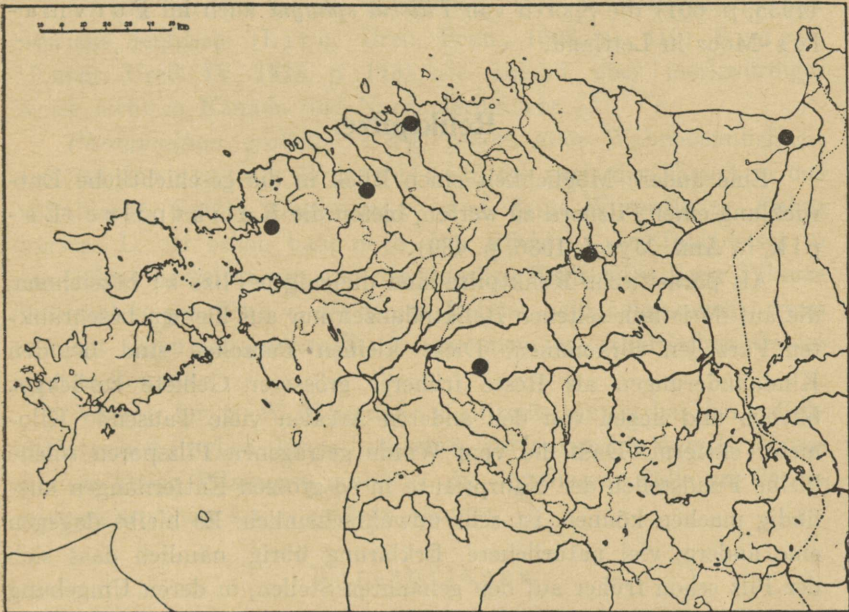
1) Hochmoor „Kõrgsoo“ im Kirchspiel Hageri ca 35 km südlich von Tallinn, oberhalb der maximalen marinen Grenze gelegen; typische Sporen von *Tilletia sphagni* (l. c. p. 12, Profil III).

2) Hochmoor „Sõjamäeraba“, einige Kilometer östlich von Tallinn bei der Station Ülemiste, ca 40 m über dem Meeresspiegel, oberhalb der Ancylusstrandwälle gelegen. Hier fand P. W. Thomson (l. c. p. 15, Profil IV) Sporen von *Tilletia sphagni* in 1,25 m Tiefe.

3) Hochmoor „Englamaa-raba“, südwestlich vom gleichnamigen See im Kirchspiel Risti 10 m über dem Meeresspiegel, unterhalb der Litorinagrenze gelegen (l. c. p. 30, Profil X). Hier fand der genannte Autor in 2,15 m Tiefe sehr reichlich Sporen von *Tilletia sphagni*.

4) Hochmoor „Auvere raba“ bei Vaivara, ca 15 km südwestlich von Narva (l. c. p. 42, Profil XIV). Hier wurden in 3,5 m Tiefe reichlich Sporen von *Tilletia sphagni* beobachtet.

5) Muddenlager des Männik-Sees bei der Moorversuchsstation Tooma unweit Vägeva (l. c. 46, Profil XVI). In 3,25 m und 3 m Tiefe wurden Sporen von *Tilletia sphagni* gefunden.



Karte 1. Die Verbreitung von *Helotium schimperi* (= *Tilletia sphagni*) Nawaschin in der subborealen Periode, etwa 1000—3000 Jahre vor uns. Zeitr. in Estland (nach Angaben von P. W. Thomson).

6) Hochmoor „Kuresoo“ zwischen Pärnu und Viljandi in Südwestestland. Grosses Hochmoor mit steilen Randgehängen vom westlichen Typus, unterhalb der maximalen marinen Transgressionsgrenze, im devonischen Sandsteingebiet gelegen (l. c. p. 48, Profil XVII). In diesem Moor fand P. W. Thomson in 4 m Tiefe Sporen von *Tilletia sphagni* und in 3 m Tiefe noch eine Spore.

Die konservierten Sporen von *Tilletia sphagni* sind also bis jetzt in verschiedenen Teilen Estlands gefunden worden (Karte 1). In zwei Proben ist ihre Zahl sogar sehr gross gewesen. Aus diesen

Tatsachen geht hervor, dass *Tilletia sphagni* auf verschiedenen *Sphagnum*-Arten im subborealen Zeitabschnitt, also etwa 1000—3000 Jahre vor unserer Zeitrechnung, in Estland allgemein verbreitet gewesen ist und massenhaft vorkam. Im Vergleich zu diesem Zeitabschnitt ist die Verbreitung dieses Pilzes heute eine viel beschränktere. Die maximale Verbreitung von *Tilletia sphagni* in Estland fällt mit der grössten Ausdehnung der Torfmoore hier zusammen.

In denselben Schichten (3,75 m Tiefe) findet M. Galeniks (1935, p. 601) die Sporen von *Tilletia sphagni* auch im Purvmales-Moor in Lettland.

Reliktpilze.

Eine andere Möglichkeit einen Blick in die geschichtliche Entwicklung einer Pilzflora zu werfen, bieten die Reliktpilze (Lepek, in Ann. Mycol. 1936, p. 439).

Als parasitische Reliktpilze sind diejenigen Pilze zu bezeichnen, die auf floristisch seltenen Reliktpflanzen nur auf kleinen beschränkten Parzellen vorkommen. Diese kleinen Parzellen sind bei den Klimaänderungen als Reste früherer grösserer Gebiete zurückgeblieben und liegen von den anderen Arealen viele Tausende Kilometer entfernt. Dass die vom Winde getragenen Pilzsporen solche kleine Fundstellen der Nährpflanze in so grossen Entfernungen auffindig machen können, ist sehr unwahrscheinlich. Es bleibt dagegen eine andere, viel natürlichere, Erklärung übrig, nämlich dass sich der Pilz schon früher auf den genannten Stellen, in deren Umgebung die Nährpflanze eine allgemeine Verbreitung besessen und grössere Gebiete bedeckt hat, angesiedelt hatte. Nach den Klimaänderungen sind die Wachstumsbedingungen für die Nährpflanzen ungünstig geworden, ihr Verbreitungsareal hat sich verkleinert, bis schliesslich von letzterem nur kleine, voneinander entfernte Flecke übriggeblieben sind. Auf derartigen Flecken, falls sie tatsächlich Relikte darstellen und nicht von spontan in späteren Zeiten eingewanderten Pflanzen gebildet werden, sind auch für die Dauer alle Bedingungen für die Erhaltung der parasitischen Pilze vorhanden. Diese Pilze kann man dann als Reliktpilze bezeichnen.

Als Beispiele für die Reliktpilze kann man im ostbaltischen Gebiet folgende Uredineen anführen: *Phragmidium andersoni* Shear. auf *Potentilla fruticosa* L., *Phr. arcticum* Lag. auf *Rubus*

arcticus L. und *Puccinia passerini* Schr. auf *Thesium ebracteatum* Hayne. *Puccinia oreoselini* (Str.) Fuck. kann man in Estland als Reliktpilz bezeichnen, in Litauen gehört sie hingegen zu den Pilzen, die dort nach A. Minkevičius (1938, p. 396, 436) allgemein verbreitet sind.

Phragmidium arcticum Lag.

Phragmidium arcticum Lagerheim ist eine subarktische Uredinee, die zusammen mit ihrer Nährpflanze eine zirkumpolare Verbreitung hat. Sie ist im nördlichen Teil Fennoskandiens und Sibiriens heimisch (Liro, Ured. Fenn., 1908, p. 419; Sydow, Monogr. Ured. IV, 1915, p. 145), sie kommt aber merkwürdiger Weise nicht in Kanada und Nordamerika vor.

Phragmidium arcticum Lag. gehört aller Wahrscheinlichkeit nach zu den ersten Rostpilzen, die nach der Eiszeit in das ostbaltische Gebiet eingewandert sind. Seine Wirtspflanze, *Rubus arcticus* L., ist schon bald nach dem Rücktritt des Inlandeises in das Gebiet vorgeedrungen und der ständige Begleitpilz dieser Pflanze hat wohl seinen Wirt in der neuen Heimat bald heimgesucht, wenn er nicht schon mit seinem Wirt zusammen im ostbaltischen Gebiet eingetroffen ist.

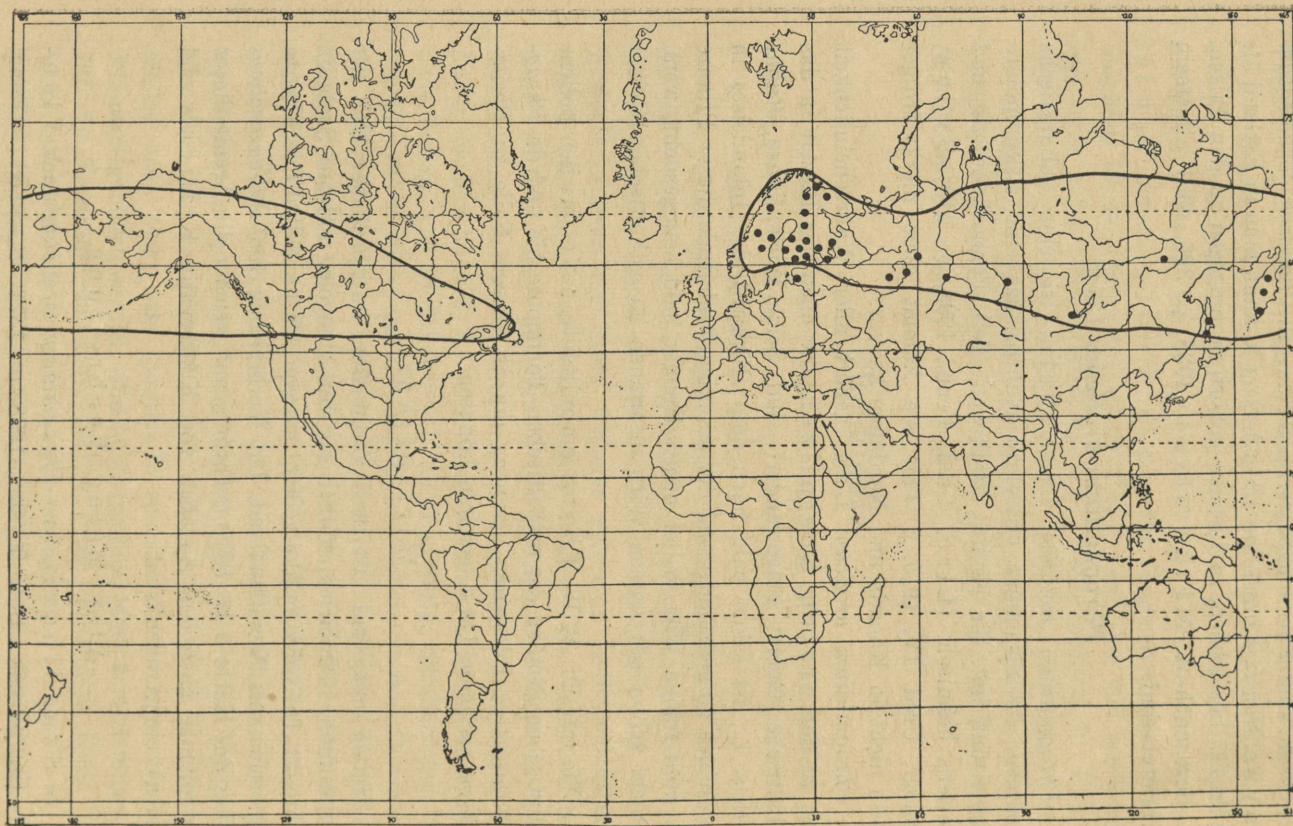
Wie mir Dr. P. W. Thomson mitteilte, hat er bei den pollenanalytischen Studien der ostbaltischen Torfmoore hie und da *Phragmidium*-artige Pilzsporen gesehen, die in diesem Falle zu *Phragmidium arcticum* Lag. gehören könnten.

Wirtspflanze.

Rubus arcticus L. ist in Skandinavien, im nördlichen Teil der Sowjetunion, in Sibirien, südlich bis zur Mongolei und auf Sachalin verbreitet. In Nordamerika gedeiht sie von Alaska südlich bis Alberta und östlich bis Newfoundland. Die Verbreitung von *Rubus arcticus* ist aus der Karte 2 (S. 88) ersichtlich, auf welcher die Areale dieser Wirtspflanze nach den Angaben von Konservator K. Eichwald (Tartu) eingetragen sind.

Allgemeine Verbreitung.

In Skandinavien ist *Phragmidium arcticum* nach Vleugel (in Svensk. Bot. Tidskr., 1908, p. 137), Romell (Fungi scand., 1889, 147. 148) und Vestergren (Microm. rar. sel. 856, 1012) weit verbreitet.



Karte 2. Die Verbreitung von *Rubus arcticus* (—) und *Phragmidium arcticum* (•). Der Pilz kommt nur auf dem eurasiatischen Teil des Verbreitungsareales seines Wirtes vor. Im estländischen Teil der Sowjetunion ist ein Fundort für *Phragmidium arcticum* und seinen Wirt als Relikt durch einen Punkt (•) ausserhalb des Areales bezeichnet.

In Finnland kann man *Phragmidium arcticum* als allgemein verbreitet bezeichnen. Die Literaturquellen über die Verbreitung dieses Pilzes in Finnland und Finnisch-Lappland stammen von Liro (Ured. Fenn., 1908, p. 419), Lepik (Verz. in Lappl. ges. Pilze, 1933, p. 158) und Kari (Mikrom. aus Lappl., 1936, p. 14).

Aus dem nördlichen Teil der Sowjetunion werden einige Fundorte von Lebedeva (Fungi Karel. ross., 1933, p. 363) und Tranzschel (Ured. URSS., 1939, p. 218, 233) angegeben.

In Sibirien soll *Phragmidium arcticum* nach K. E. Muraschkinski (briefliche Mitteilung) gemein sein. In dem Herbarium des Phytopathologischen Laboratoriums der Sibir. Akademie der Landw. (Omsk) sollen sich drei Exemplare von folgenden Fundorten befinden: 1) Nr. 9001, Tatarisches Bezirk, Kan. Ekaterinsky, 8. VII, 1921, leg. Muraschkinski, test. Tranzschel; 2) Nr. 9327 — ebenda, 1. IX. 1928; 3) ohne Nr., Bezirk Tomsk, 1927, leg. M. Ziling. Tranzschel (Ured. URSS., 1939, p. 218, 233) nennt folgende Fundorte aus Sibirien: Tobolsk, Irkutsk, Jakutsk, Kamtschatka.

Auf Kamtschatka muss *Phragm. arcticum* weit verbreitet sein. Tranzschel (Die Pilze Kamtschatka's, 1914, p. 567) und Jörstad (Kamtsch. Ured., 1933, p. 58) geben viele Fundorte an.

Über das Vorkommen von *Phragmidium arcticum* auf Sachalin berichtet eingehender Hiratsuka (Beitr. z. Ured. Süd-sach. I, 1930, p. 76; *Phragm. of Japan*, 1935, p. 232—234). Nach Angaben desselben Autors soll dieser Pilz in Japan und Südkurilien fehlen.

Demnach ist *Phragmidium arcticum* im ganzen eurasiatischen Teilareal von *Rubus arcticus* verbreitet. In Nordeuropa, Sibirien wie auch auf Kamtschatka und Sachalin ist der Pilz mehr oder weniger gemein. Um so merkwürdiger ist es, dass der Pilz noch nicht in Nordamerika gefunden worden ist, obwohl das Verbreitungsareal von *Rubus arcticus* sich auch über diesen Teil der nördlichen Halbkugel erstreckt (vergl. Karte 2.). Die zahlreichen mykologischen Berichte, die sich mit diesem Gebiet befassen, erwähnen nicht diesen Pilz, obwohl die anderen Uredineen auf *Rubus arcticus*, wie *Gymnoconia peckiana* und *Pucciniastrum arcticum* in diesem Gebiet vielfach konstatiert worden sind. Nach brieflichen Mitteilungen von Prof. F. D. Kern (Pennsylvania) und Dir. A. J. Mix (Kansas) kommt *Phragmidium arcticum* in Nordamerika nicht vor.

Vermutlich hat sich *Phragmidium arcticum* auf dem eurasiatischen Areal von auf *Rubus* wohnenden *Phragmidium*-Gattungen in einer Zeit abgetrennt, als der amerikanische Kontinent sich schon von dem eurasiatischen Kontinent losgelöst hatte.

Die Entdeckung des Pilzes in Estland von Konservator K. Eichwald im Jahre 1931 ist in pflanzengeographischer Hinsicht höchst bemerkenswert. Die Nährpflanze dieses Pilzes, *Rubus arcticus* L., kommt in Zentralestland nur an zwei eng begrenzten Lokalitäten ständig vor (Kaansoo und Lilienbachi). An diesen beiden Fundorten findet man *Rubus arcticus* auch regelmässig von *Phragmidium arcticum* infiziert. Ausserdem existieren noch einige Fundorte, an denen *Rubus arcticus* nur zufällig auftritt und nach einigen Jahren wieder verschwindet; hier ist die Pflanze nie vom Rost heimgesucht gefunden worden. Daher sind *Phragmidium arcticum* zusammen mit seinem Wirt, *Rubus arcticus*, als Reliktpflanzen zu betrachten, deren frühere grössere Verbreitungsareale zu ganz kleinen Flecken zusammengeschrumpft sind.

Phragmidium andersoni Shear.

Ein höchst interessanter Reliktpilz im Ostbaltikum ist *Phragmidium andersoni* Shear. auf *Potentilla fruticosa* L. Der Pilz ist in Estland seit dem Jahre 1935 bekannt, während er in Lettland als Reliktpilz im Jahre 1939 von Dr. C. Krausp entdeckt worden ist. Auch in Schweden kommt er auf der Insel Öland vor (vergl. Sydow, 1915, p. 104). Auf allen diesen Fundorten ist *Phragmidium andersoni* als Reliktpilz zu betrachten. Ausserdem hat J. Smarods diesen Pilz schon im Jahre 1932 auf einer kultivierten *Potentilla fruticosa* in Riga gefunden. Im letztgenannten Fall handelt es sich höchst wahrscheinlich um eine Einschleppung zusammen mit seinem Wirt.

Wirtspflanze.

Potentilla fruticosa hat im allgemeinen ein holoarktisches Verbreitungsareal, das sich über Sibirien und Nordamerika ausdehnt. Ausserdem tritt dieser Kleinstrauch in Nord- und Südeuropa auf ganz isolierten Reliktarealen auf: in Schweden auf Öland und Gotland (in Südschweden nur verwildert), auf der Inselgruppe Åland im Botnischen Meerbusen, in Estland bei Keila, in Lettland bei Kandava, in Irland, Nordengland, in den Alpen (Französische und Ita-

lienische Seealpen: Quellengebiet des Boreone, Eutracque und Val-dieri), auf Sizilien, in den Pyrenäen und im Ural. In Nordamerika ist dieser Strauch hauptsächlich in den Gebirgen verbreitet: vom nördlichen Alaska über Labrador bis Newfoundland, südlich bis Kalifornien, New-Mexico, nördliches Jowa und Pennsylvanien. Ausserdem finden wir ihn noch in den Kaukasusländern, im gemäßigten Klimagürtel Asiens bis zum Stillen Ozean, auf Kamtschatka, in Japan, Korea, China und im Himalaya (bis 5000 m ansteigend).

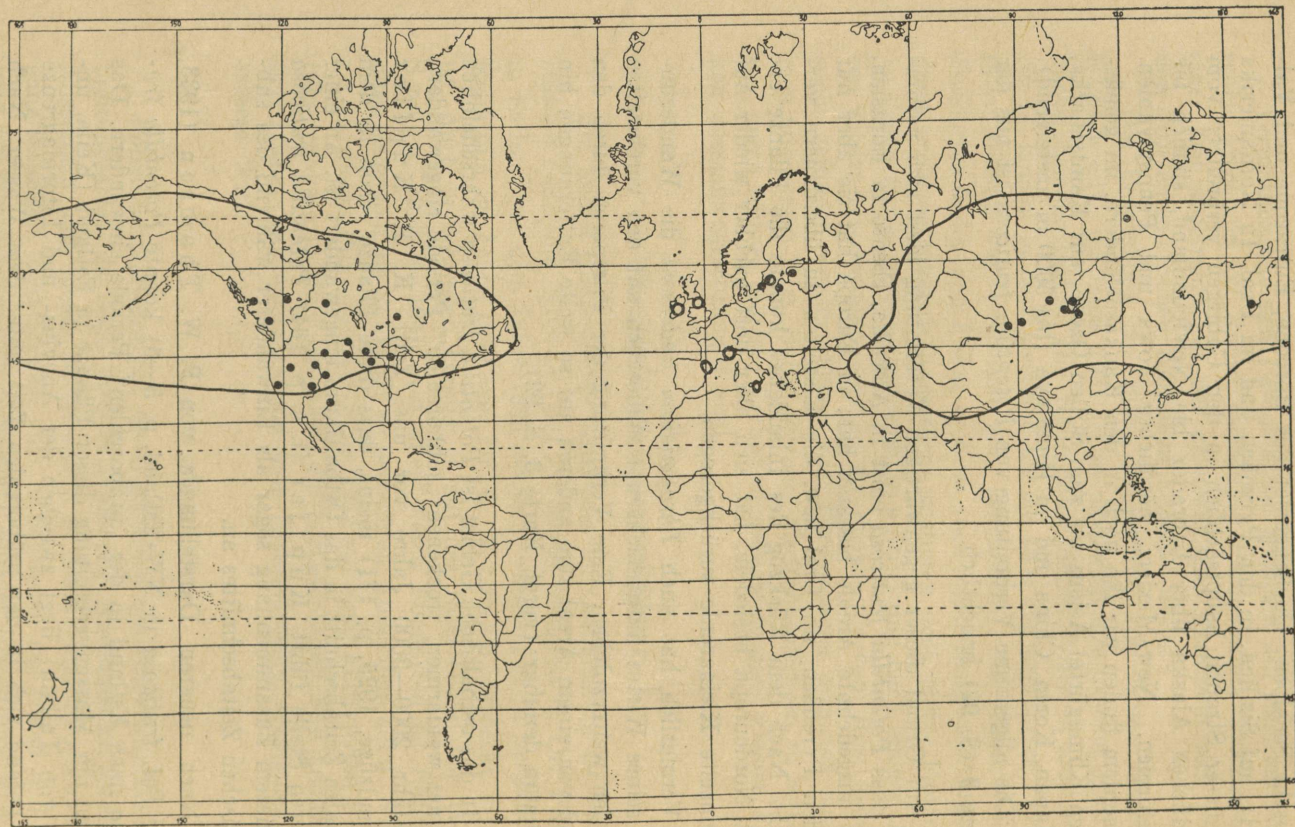
Die allgemeine Verbreitung von *Potentilla fruticosa* ist aus der Karte 3 (S. 92) ersichtlich.

Auf Grund dieser gegenwärtigen Verbreitung lässt sich vermuten, dass *Potentilla fruticosa* einst in Amerika, ebenso in Eurasien, weit ausgedehnte Areale besessen hat; in Europa hat sie aber nur in den Pyrenäen, im Ural usw. die Eiszeiten zu überdauern vermocht. Nach dem Rückzug des Inlandeises konnte die Pflanze erneut Nordeuropa besiedeln, hat sich aber dort nachher wieder auf vereinzelte Kleinareale zurückgezogen.

Vermutlich hat auch *Phragmidium andersoni* die Wanderungen seines Wirtes mitgemacht um schliesslich auf den vereinzelt Arealen weiterzuleben. Eine Verbreitung der Pilzsporen durch den Wind von einem Areal zum anderen auf so weite Entfernungen hin ist kaum denkbar (vergl. Karte 3, S. 92).

In das ostbaltische Gebiet ist *Potentilla fruticosa* wahrscheinlich in einer waldarmen, trockenen „subborealen“ Periode eingewandert, ungefähr 2000—3000 Jahre vor uns. Zeitr. K. R. Kupffer (Grundzüge, 1925, p. 171) meint, dass diese Pflanze schon in dem borealen Zeitabschnitt in das Ostbaltikum eingewandert ist. An einer anderen Stelle führt Kupffer (l. c. p. 164) *Potentilla fruticosa* in diesem Zusammenhang sogar als Einwanderer während des subarktischen Zeitabschnittes an.

Nach neueren Darstellungen von P. W. Thomson (1933, Über *Pot. fruticosa* in NW-Estland, p. 5—6) konnte *Potentilla fruticosa* nach Estland in der „präborealen“ Periode einwandern. Das Gebiet der Massenverbreitung dieser Pflanze in Estland (Keila, unweit von Tallinn) liegt zwischen der Ancyclus- und Litorinagrenze und befand sich in der präborealen Zeit unter dem Wasser. Nach P. W. Thomson (l. c. p. 6) konnte jedoch *Potentilla fruticosa* auf zahlreichen ancycluszeitlichen Inseln die damaligen Transgressionen



Karte 3. Die Verbreitung von *Potentilla fruticosa* (—) und *Phragmidium andersoni* (•). Ausserhalb des Hauptareales der *Potentilla fruticosa* in Asien und Nordamerika liegen in Europa viele Teilareale als Relikte vor, auf denen auch *Phragmidium andersoni* auftritt.

überdauern, und erst später, nach dem Zurücktreten des Ancylussees, das jetzige Gebiet besiedeln. Gegenwärtig fehlt sie jedoch auf diesen höher gelegenen Stellen (Ancylusinseln) fast vollständig. Die Besiedlung dieses küstennahen Gebietes durch den Menschen gleich nach dem Auftauchen des Landes aus den Fluten des Ancylussees, ist nach Thomson (l. c.) der Erhaltung dieses Strauches förderlich gewesen, weil sonst der sich schliessende Wald *Potentilla fruticosa* vernichtet hätte.

Allgemeine Verbreitung.

Phragmidium andersoni Shear. ist bis jetzt in Nordamerika, Kanada, Schweden (Öland, Kalmar), in Estland und Lettland gefunden worden (vergl. Sydow, Monogr. Ured. III, 1915, p. 104; E. Lepik in Ann. Mycol. 34, 1936, p. 435; E. Lepik, Fungi eston. ex. III, 1936, Nr. 108; J. Smarods, Fungi latvic. ex. VI, Nr. 262, 1932). Fernere Fundorte sind noch in Südsibirien (Altai, Irkutsk) und auf Kamtschatka bekannt, (Südkamtschatka, bei Savoiko, 1908; J. Jörstad, Ured. Kamtschatka, 1934, p. 59; Tranzschel, Ured. URSS. 1939, p. 219). Ganeschin (1913, p. 206) nennt den Pilz aus Nizhne-Udinsk, Gouv. Irkutsk.

In Nordamerika ist *Phragmidium andersoni* nach Standley (Rusts of N. Mex., 1918, p. 36; Rusts of Montana, 1920, p. 145), Brenckle (N. Dakota fungi II, 1918, p. 202), Arthur (Man. of Rusts, 1934, p. 79—80), Garrett (1910, p. 274) und anderen Autoren weit verbreitet. Er kommt in Minnesota, Montana, New-Mexico, New York, Nord-Dakota, Süd-Dakota, Utah, Wisconsin, Wyoming, Alberta, Britisch-Kolumbien, New-Brunswick, Ontario und Saskatschewan vor.

Es ist wahrscheinlich, dass *Phragmidium andersoni* ausserdem noch in vielen anderen Ländern auftritt, in denen *Potentilla fruticosa* verbreitet ist (Ural, Kaukasus, Korea, Japan, China, Himalaya usw.). Es ist ausserdem noch bemerkenswert, dass dieser Pilz ausserhalb der allgemeinen Verbreitungsareale in Sibirien und in Nordamerika, in den kleinen Parzellen (Öland, Gotland, Estland, Lettland) vorkommt, die von einander sehr weit entfernt sind. Scheinbar hat *Phragmidium andersoni* zusammen mit seiner Wirtspflanze in früheren geologischen Zeitabschnitten in Eurasien ebenso wie in Nordamerika weite Verbreitungsareale besessen, von denen aber gegenwärtig nur einzelne, oft sehr kleine Flecken übrig geblie-

ben sind. Auf diesen Flecken ist *Phragmidium andersoni* also als Reliktpilz zu betrachten.

Im Ostbaltikum ist *Phragmidium andersoni* zuerst in Lettland von J. Smarods (Fungi latv. ex. VI, Nr. 262, 24. IX. 1932) in einer Baumschule, unweit von Riga gefunden worden. Ebenfalls auf kultivierten Pflanzen findet H. Stars 26. IX. 1933 diesen Rost in Stopini, Prov. Vidzeme. Die beiden Fundorte können durch die Verschleppung des Pilzes mit der Wirtspflanze bedingt sein.

Bemerkenswert ist ferner ein Fund dieses Pilzes von Dr. Curt Krausp (ehemals in Jöelähtme, Estland) in Kandava, Prov. Kurzeme, Lettland, 1,5 km SO-lich von der Stadt, bei der im Bau befindlichen Schwefel-Badeanstalt, am linken Ufer des Abava-Flusses, 24. VIII 1939. Aus der Beschreibung von C. Krausp geht hervor, dass es sich um eine Fläche von 50×100 m handelt, die dicht mit *Potentilla fruticosa* und Gramineen besiedelt ist; *Potentilla fruticosa* wächst hier auf humössandigem Boden, der Untergrund ist devonisch, im Osten wird der Flecken von Nadel-Hochwald auf Moorboden begrenzt (das Belegexemplar befindet sich im Herbarium des Phytopathologischen Instituts der Universität Tartu). Aus der Beschreibung von C. Krausp kann man schliessen, dass es sich hier um eines derselben klassischen Kleinareale von *Potentilla fruticosa* handelt, wie sie auch von K. R. Kupffer (Grundzüge, 1925, p. 148) erwähnt werden. Es ist also bemerkenswert, dass auch dieses Kleinareal der *Potentilla fruticosa* von *Phragmidium andersoni* befallen ist.

In Estland ist der Pilz seit 1935 bekannt, und ist im ganzen Areal der *Potentilla fruticosa* bei Keila verbreitet. Die einzelnen angepflanzten Sträucher der *Potentilla fruticosa* in Tallinn, Tartu, Elva, Kastre-Peravalla usw. erwiesen sich jedoch als rostfrei.

In Litauen ist nach A. Minkevičius (1938, p. 428) *Phragmidium andersoni* bis jetzt noch nicht gefunden worden.

Die allgemeine Verbreitung von *Phragmidium andersoni* und *Potentilla fruticosa* ist aus der Karte 3 ersichtlich. Das Verbreitungsareal von *Potentilla fruticosa* ist auf dieser Karte nach Angaben von Konservator K. Eichwald zusammengestellt worden, während die Fundorte des Pilzes auf Grund der dem Autor bekannten Literaturangaben eingetragen sind.

Auf Grund dieser Verbreitungsareale kann man schliessen, dass *Phragmidium andersoni* ein alter Rostpilz ist. Die Besiedlung voneinander weit entfernter Teilareale konnte in Zeitabschnitten stattgefunden haben, in welchen der Wirt des Pilzes noch ein ausgedehntes Verbreitungsareal besessen hat. Ebenso weist das Vorkommen des Pilzes in Nordamerika und Eurasien darauf hin, dass dieser Pilz vermutlich schon in einer Zeit existiert hat, in der die beiden Kontinente miteinander eine Verbindung besessen haben. *Phragmidium arcticum* hingegen, das sich nur in Eurasien verbreitet hat, müsste demnach aus einer viel jüngeren Zeit abstammen.

Puccinia passerini Schroeter.

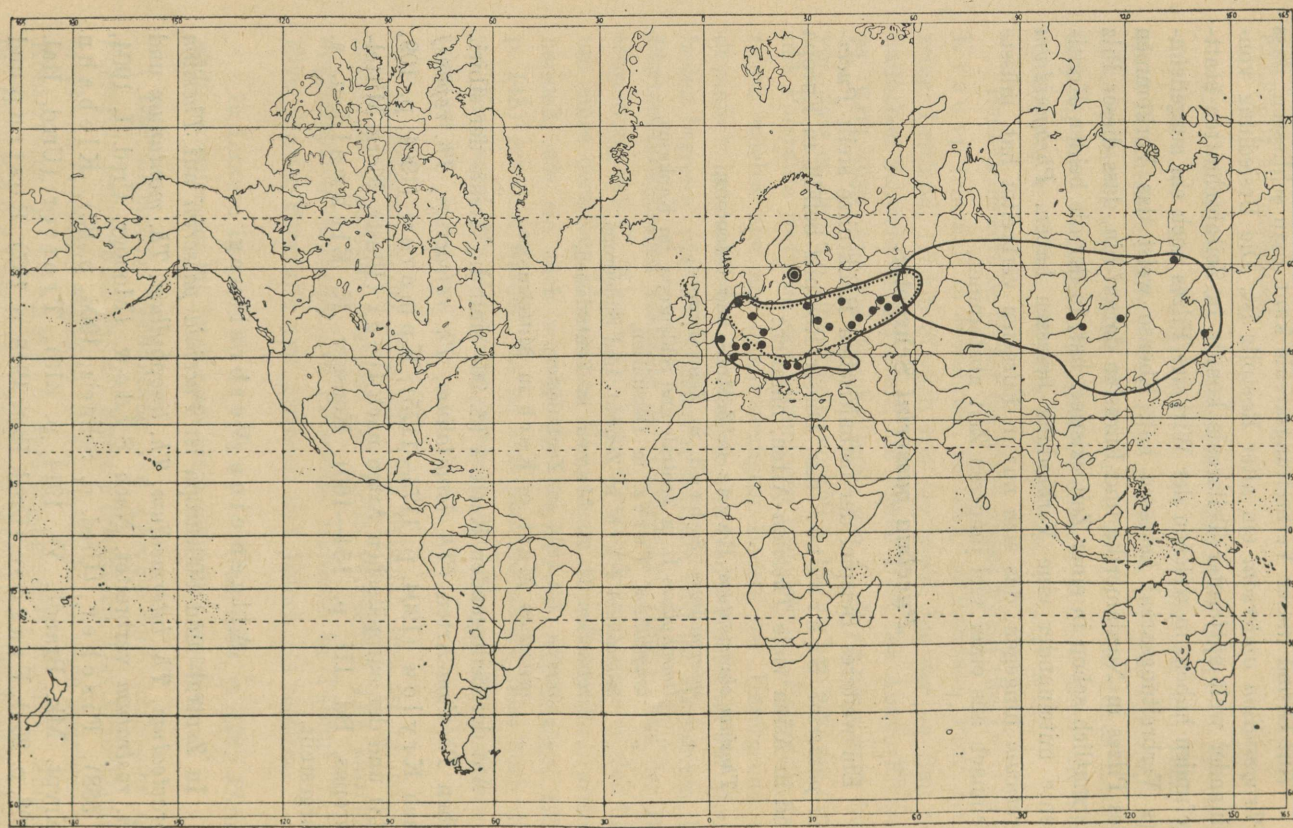
Ein weiteres Beispiel der ostbaltischen Reliktpilze stellt *Puccinia passerini* Schroeter dar. Dieser Rostpilz befällt in Europa und in Asien viele *Thesium*-Arten, nämlich:

- Thesium ebracteatum* Hayne in Zentral- und Osteuropa,
- „ *intermedium* Schrad. in Zentraleuropa,
- „ *linophyllum* L. in Zentral- und Südeuropa, im Kaukasus,
- „ *longifolium* Turcz. in Ostsibirien,
- „ *montanum* Ehrh. in Zentral- und Südeuropa,
- „ *refractum* C. A. Meyer in Zentralasien,
- „ *repens* Ledeb. in Zentralasien,
- „ *rostratum* Mert. et Koch in Mitteleuropa.

Auf der beiliegenden Karte 4 (S. 96) sind die Areale der sibirischen *Thesium*-Arten (*Th. longifolium*, *Th. refractum*, *Th. repens*) nach Krylow (1904, p. 1173—1175), Komarow (1904, p. 109, 148) und der europäischen Arten nach Hegi (Illustr. Flora Mitteleuropas, Bd. III, p. 154—160), Konserv. K. Eichwald u. a. dargestellt.

Allgemeine Verbreitung.

In Zentral- und Südeuropa ist *Puccinia passerini* auf *Thesium ebracteatum*, *Th. intermedium*, *Th. linophyllum*, *Th. montanum* und *Th. rostratum* verbreitet. Nach Sydow (Monogr. Ured. I, 1904, p. 588), Fischer (Ured. d. Schweiz, 1904, p. 82), Klebahn (Krypt. Mk. Brandb. V^a, 1914, p. 313), Trotter (Ured. Ital. 1908, p. 254), Fragoso (Ured. Iber. 1918, p. 137), Rostrup und Lind (Danish Fungi, 1913, p. 123, 321), Atanasoff und Petroff (List Pl. Dis. Bulgaria, 1930, p. 41), Pöeverlein



Karte 4. Die Gesamtareale von *Thesium ebracteatum*, *Th. intermedium*, *Th. linophyllum*, *Th. montanum* und *Th. rostratum* in Europa (—). Die Verbreitung von *Th. ebracteatum* (.....), Die Gesamtareale von *Th. longifolium*, *Th. refractum* und *Th. repens* in Asien (—). Die Verbreitung von *Puccinia passerini* (•).

(Ured. Bayer., 1929, p. 91) und anderen Autoren kommt der Pilz in Dänemark, Deutschland, Frankreich, Mähren, Österreich, in der Schweiz, in Italien und Bulgarien vor.

Nach Woronichin (1911, p. 15), Tranzschel (Ured. URSS., 1939, p. 163) und anderen dürfte der Pilz auf *Th. ebracteatum* im mittleren Teil der europäischen Sowjetunion weit verbreitet sein.

Auf der Insel Sachalin kommt *Pucc. passerini* nach Hiratsuka (Ured. Südsachal. II, 1931, p. 238) auf *Th. repens* Ledeb. vor (vergl. Karte 4, S. 96).

Die Einwanderung der Pilze in das Ostbaltikum.

Nach dem Zurücktreten des Inlandeises sind die Pilze wohl von verschiedenen Richtungen aus in das Ostbaltikum eingewandert. Die Hauptwege für die Einwanderung kamen jedoch aus Osten, Südosten und Süden. Die nördlichen Gegenden waren in den älteren Perioden noch mit Eis bedeckt, während das Baltische Meer vom Westen aus das Ostbaltikum von einem Teil Europas abspernte. Erst in jüngeren Zeitabschnitten beginnt die Einwanderung einiger Pilze auch aus Westen.

Nachfolgend sind einige Beispiele über die Einwanderung der Pilze von Osten (*Phragmidium rubi-saxatilis*, *Puccinia melicae*, *Pucc. asperulae-odoratae*, *Pucc. saniculae* erläutert worden.

Phragmidium rubi-saxatilis Liro.

Phragmidium rubi-saxatilis Liro ist mit *Phr. arcticum* Lagerheim nahe verwandt und unterscheidet sich vom letzteren durch die stacheligen (nicht warzigen) Aecidiosporen. Nach Vleugel (in Svensk. Bot. Tidskrift II, 1908, p. 133) kommt der Pilz auch auf *Rubus castoreus* (*R. arcticus* × *saxatilis*) vor, während nach Liro (Ured. Fenn., 1908, p. 421) der Rostpilz auf dieser Wirtspflanze zu *Phr. arcticum* gehören soll.

Ausserdem hat ein japanischer Rost, *Phr. rubi-oldhami* Togashi (1934) mit unserem Pilz eine gewisse Ähnlichkeit. Er unterscheidet sich jedoch nach N. Hiratsuka (Phragm. of Japan, 1935, p. 237) von *Phr. rubi-saxatilis* durch die geringere Zahl der Scheidewände, durch kürzere Papille und längere Stiele der Teleosporen. *Phr. rubi-oldhami* kommt auf *Rubus oldhami* Miq.

(= *R. pungens* Camb. var. *oldhami* Maxim.) vor und ist bis jetzt nur in der Provinz Rikuchû in Japan gefunden worden.

Viele Autoren stellen *Phragmidium* auf *Rubus saxatilis* zu *Phr. rubi*, obwohl schon Fischer (Ured. Schweiz, 1904, p. 418) bemerkt, dass die Caemasporen des auf *Rubus saxatilis* vorkommenden Pilzes sich von *Phr. rubi* durch das Vorhandensein locker stehender Stacheln unterscheiden.

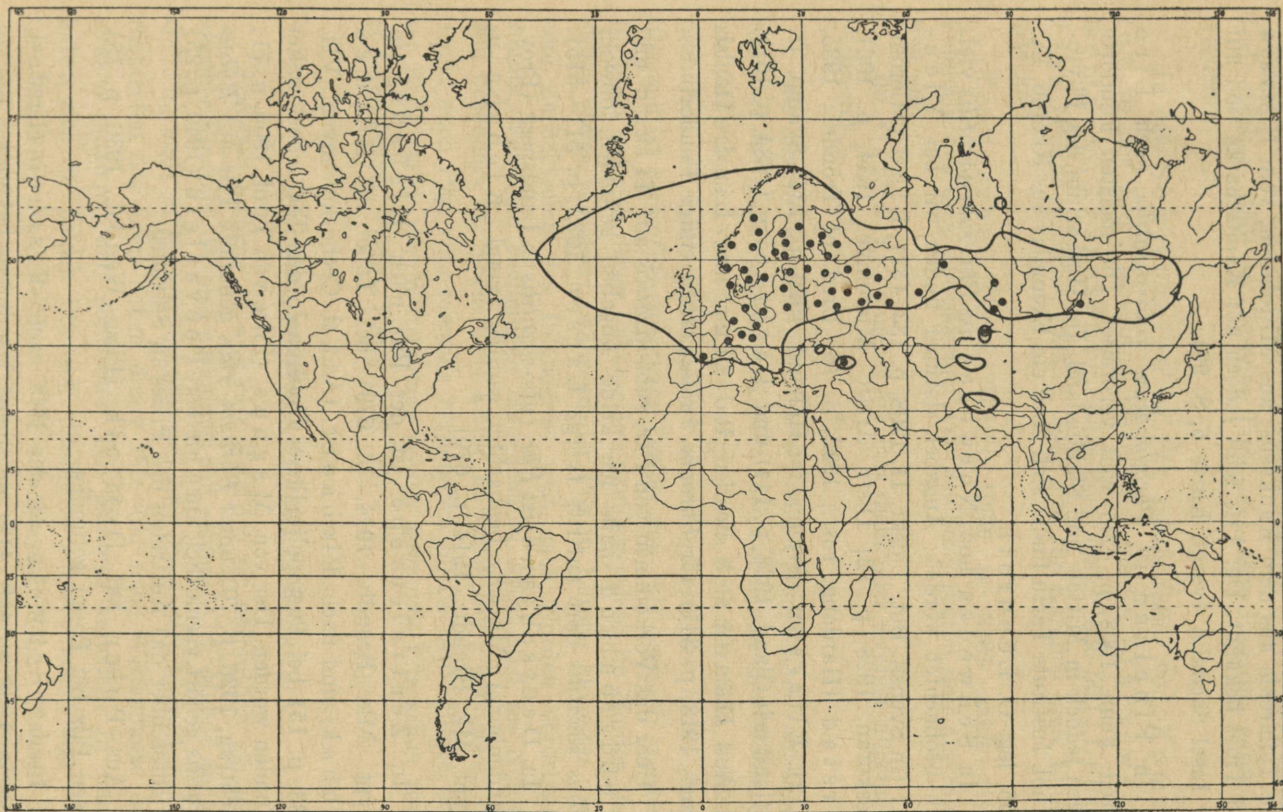
Liro (Ured. Fenn. 1908, p. 421) behandelt zuerst *Phragmidium* auf *Rubus saxatilis* als selbständige Art unter dem Namen *Phr. rubi-saxatilis* Liro. Nachher hat Liro (Ured. Fenn. 1908, p. 580) aber für diesen Rost den Namen *Phragmidium perforans* (Dietrich) Liro vorgeschlagen. Dietrich hat diesen Pilz in „Plantarum florum balticae cryptogamarum“ Cent. IX, Revaliae, 1857, Nr. 19 (vergl. Lepik, Beiträge zur Nomenklatur IV, 1939, p. 42) unter dem Namen *Aecidium perforans* n. sp. herausgegeben. In seinem „Blicke in die Cryptogamenwelt der Ostseepr.“ Zweite Abt., 1859, p. 494 gibt Dietrich folgende Beschreibung dieses Pilzes: „Sporen gelbroth, intensiv, gross, in wenig hervortretenden, fast zahnlosen Hüllen.“ Der von Dietrich gegebene Name ist von Klebahn (in Krypt. Mk. Brandb., 1914, p. 679, Fussnote) und Sydow (Monogr. Ured. III, 1915, p. 144, 145) wegen der ungenügenden Beschreibung nicht anerkannt worden. Ferner bemerkt Klebahn (l. c.), dass der von Dietrich gegebene Name eine Nebenfruchtform bezeichnet. Viele andere Autoren (Lind, 1928, p. 72; Rostrup und Lind, 1913, p. 341) ziehen jedoch den von Dietrich's „*Aecidium perforans*“ abgeleiteten Namen — *Phragmidium perforans* (Dietrich) Liro vor.

In der vorliegenden Mitteilung beschränke ich mich auf die *Phragmidium*-Art, die nur auf *Rubus saxatilis* vorkommt, und gebrauche hier den Namen *Phragmidium rubi-saxatilis* Liro.

Allgemeine Verbreitung.

Phragmidium rubi-saxatilis bildet alle seine Sporenformen, Aecidio-, Uredo- und Teleutosporen, auf einer Wirtspflanze — *Rubus saxatilis*. Seine Verbreitung ist deshalb von dem Areal der genannten Pflanze abhängig.

Rubus saxatilis ist in Nordeuropa, Zentraleuropa, Island, Südgrönland und Ostsibirien verbreitet. Ausserdem sind noch einige klei-



Karte 5. Die Verbreitung von *Rubus saxatilis* (—) und *Phragmidium rubi-saxatilis* (.),

nere Teilareale aus dem Kaukasus, aus Mittelasien, vom Himalaya und Tibet bekannt. Der Pilz fehlt jedoch auf Kamtschatka und auf der Insel Sachalin (vergl. Karte 5, S. 99).

In Finnland ist *Phragmidium rubi-saxatilis* nach Liro (Ured. Fenn. 1908, p. 421) weit verbreitet. Die meisten Fundorte liegen jedoch in Mittel- und Südfinnland. Im Herbarium des Phytopathol. Instituts Tartu findet sich noch ein Exemplar aus Kuopio, IX, 1905, leg. O. Lönnroth.

In Schweden und Norwegen ist *Phr. rubi-saxatilis* vielfach beobachtet worden; Angaben darüber finden wir bei Vleugel (in Svensk. Bot. Tidskr. II, 1908, p. 133, 137), Lind (Microm. Areskutan, 1928, p. 72; Distr. Arctic. Micromyc., 1934, p. 106), Jörstad (Hardang. rust., 1922, p. 16; Ured. of Tröndel., 1935, p. 12), Eliasson (Svamp. fr. Halland, 1929, p. 234; Svamp. fr. Gotland och Öland, 1933, p. 144) und Lagerheim (1884, p. 151).

Aus Dänemark nennen Rostrup und Lind (Danish Fungi, 1913, p. 341) für *Phragm. rubi-saxatilis* einige Fundorte.

Über das Vorkommen von *Phr. rubi-saxatilis* auf Island und in Südgrönland habe ich keine Angaben gefunden, obwohl *Rubus saxatilis* dort auftritt (vergl. Larsen, 1932, p. 511—515).

In Deutschland ist *Phr. rubi-saxatilis* in Landsberg (Prov. Brandenburg), Marwitz beobachtet worden (vergl. Klebahn in Krypt. Mk. Brandb., 1914, p. 679).

In Zentraleuropa ist der Pilz nach Klebahn (in Krypt. Mk. Brandb. 1914, p. 679) bei Tabor in Böhmen (Bubak) und nach Picbauer (Add. fl. Českoslov. mycol. VII, 1933, p. 15) bei Pustopolje Prov. Dobšina in der Tschechoslowakei gefunden worden. Der von Magnus (Pilze von Tirol, 1905, p. 71; Nachtrag, 1926, p. 70) unter *Phragm. rubi* genannte Pilz auf *Rubus saxatilis* gehört vermutlich auch hierher. Pöeverlein (1940, p. 25) berichtet über das Auftreten des Pilzes in Salzburg.

Aus Polen hat Dominik (Pilze Westpol., 1936, p. 18) diesen Pilz bei Posen gefunden.

In der Schweiz ist der Pilz nach Fischer (Ured. d. Schweiz, 1904, p. 418, 419) an vielen Fundorten bekannt.

Aus Spanien ist nach Fragoso (Ured. Iberica, 1918, p. 180) ein Fundort in Benasque (Huesca) bekannt.

Aus Italien ist *Phr. rubi-saxatilis* nach Trotter (Ured. Ital. 1908, p. 353) in Verona, Tirol und dem Engadin gefunden worden.

In der Sowjetunion ist *Phr. rubi-saxatilis* von Komarov in der Prov. Novgorod beobachtet worden (Jaczewski, Komarov, Tranzschel, Fungi Ross. exsicc. 326 bis); Lebedeva (Fungi Kareliae, 1933, p. 363) gibt für Karelien viele Fundorte an.

Tranzschel (Ured. URSS 1939, p. 218) zählt viele Fundorte aus dem europäischen Teil der Sowjetunion und aus Sibirien auf.

Im Ostbaltikum ist der Pilz mehr oder weniger allgemein verbreitet.

Aus dieser Übersicht geht hervor, dass *Phragmidium rubi-saxatilis* über fast ganz Europa (vielleicht auch auf Island und Grönland) und Zentralasien verbreitet ist (vergl. Karte 5, S. 99). Sein Lebensraum umfasst demnach das ganze Verbreitungsareal von *Rubus saxatilis* und ist vermutlich schon im Tertiär von Pilz besiedelt worden. In Asien hat sich dieser Lebensraum nachher jedoch im Norden und Süden etwas verringert, während der Pilz in Europa hingegen nach dem Zurücktreten des Inlandeises weit nach Norden vordringen konnte. Von dem ehemaligen ausgedehnten Areal sind im Norden und besonders im Süden viele kleine Parzellen übrig geblieben, auf denen auch *Phr. rubi-saxatilis* vorkommen dürfte. Auf einigen dieser Reliktareale der Wirtspflanze ist der genannte Pilz schon festgestellt worden (vergl. Karte 5, S. 99).

***Puccinia melicae* (Erikss.) Sydow.**

Puccinia melicae (Erikss.) Sydow ist vermutlich ein asiatischer Rostpilz, der sich zusammen mit seinem Wirt, *Melica nutans* Gilib., auch in Europa eingebürgert hat. Besonders nach dem Zurücktreten des Eises haben dieser Pilz und seine Wirtspflanze den ganzen mittleren und nördlichen Teil Europas besiedelt. In Asien haben sich die beiden Pflanzen allmählich zurückgezogen und vom ursprünglichen ausgedehnten Verbreitungsareal dieser Pflanzen ist nur ein schmaler Streifen in Mittelasien vom Westen bis zum Fernen Osten übrig geblieben. Für ein ehemaliges grösseres Verbreitungsareal sprechen viele kleinere Reliktareale der *Melica nutans* in

nördlicher und südlicher Richtung, die vom Hauptareal oft weit entfernt sind. Auf einigen dieser kleinen Reliktareale ist auch *Puccinia melicae* gefunden worden. Dieser Rostpilz ist aber leicht zu übersehen, weshalb auch die anderen Kleinareale vom Pilz befallen sein könnten.

Die Wirtspflanze.

Melica nutans Gilib. ist nach T. Lippmaa (1938, p. 61) eine eurasiatische Art. Im Westen dringt sie bis England und Schottland (fehlt in Irland!), im Osten bis Japan und Kamtschatka vor. Das Hauptareal liegt in Mittel- und Nordeuropa (bis zum Eismeer), während es in der Richtung nach Osten in Asien allmählich enger und lückenhafter wird (vergl. Karte 6). Da *Melica nutans* vermutlich eine alte Art ist, die bereits im Tertiär existiert hat, so kann man ihr jetziges Verbreitungsareal in Sibirien als Relikt eines einst noch grösseren und dichter von der Pflanze besiedelten Gebietes ansehen.

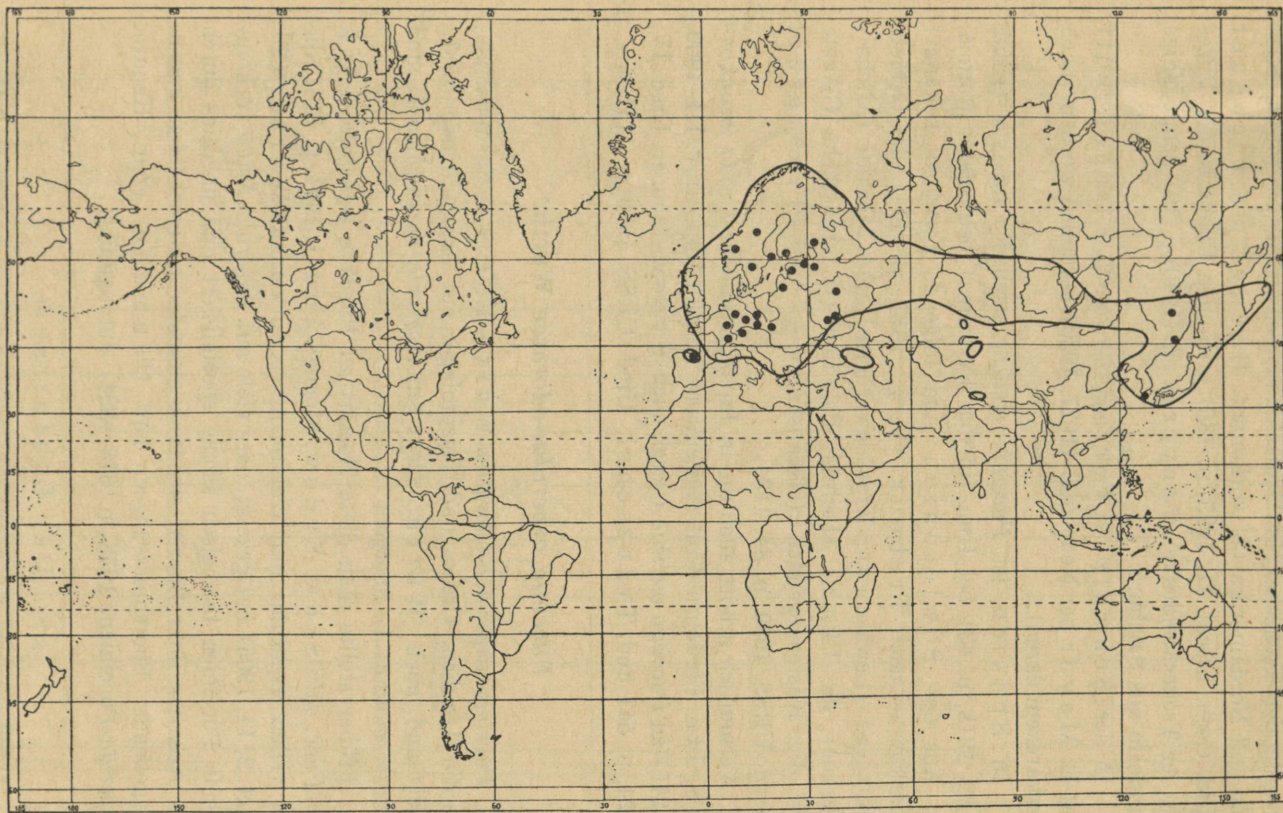
Allgemeine Verbreitung.

Die systematische Stellung von *Puccinia melicae* (Erikss.) Sydow ist noch unklar. Man weiss noch nicht, welche andere Wirte ausser *Melica nutans* L. befällt. Liro (Ured. Fenn., 1908, p. 142) vermutet, dass Aecidien auf *Hepatica triloba* Gil. zu *Pucc. melicae* gehören. Arthur (Manual of Rusts USA, 1934, p. 71—73) stellt hingegen die Aecidien auf *Hepatica triloba* Chaix., und *H. acutiloba* DC. zu *Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) Diet.

In Skandinavien und Finnland kommt *Puccinia melicae* nach Sydow (Monogr. Ured. I, 1904, p. 760), Liro (Ured. Fenn., 1908, p. 142—144), Jörstad (Not. Ured., 1932, p. 329) und anderen Autoren vielerorts vor.

Für Deutschland geben Sydow (Myc. march. 4310) und Klebahn (in Krypt. Mk. Brandb., 1914, p. 647—648) einige Fundorte aus Muskau an. Pöeverlein, Speyer und Schoenau (Rostp. Bayerns, 1929, p. 87; Südd. Ured., 1937, p. 17) und Pöeverlein (1940, p. 293) führen viele Fundorte aus Süddeutschland an. Sydow (Mycoth. german. 2637, 2845, 2846) nennt einige Fundorte aus dem Dillkreis (Hessen-Nassau, leg. A. Ludwig) und aus Bayern (leg. E. Eichhorn).

Aus Mähren führt Picbauer (Ured. Morav., 1927, p. 481) einige Fundorte an und erwähnt, dass der Pilz ausserdem



Karte 6. Die Verbreitung von *Melica nutans* (—) und *Puccinia melicae* (•),

noch in der Tschechei, in Deutschland, Schweden, Norwegen, Spanien und Nordamerika (?) vorkommt. B a u d y š und P i c b a u e r (Add. Čech. mycol. II, 1925, p. 186) erwähnen Fundorte des Pilzes aus der Tschechoslovakei. P o e v e r l e i n (1940, p. 19) nennt einige Fundorte aus Salzburg.

In der Schweiz ist *Pucc. melicae* von E. F i s c h e r (1911) und E. M a y o r bei Neuchâtel (1927, 1930) gefunden worden (nach Herbarexemplaren).

In Spanien ist *Puccinia melicae* nach F r a g o s o (Ured. Iber., 1918, p. 43) bei Irun (in den Pyrenäen) beobachtet worden.

Aus der Sowjetunion sind folgende Fundorte bekannt: Charkov — nach T r e b o u x (Verz., 1913, p. 11); die Gebiete Leningrad (Lewaschewo, Krasnogwardeisk) und Moskau (Michailowskoe), die Ukraina (Priluki, Pokotilowa), fernöstliche Gebiete und die Küstengegenden (Okeanskaja) — nach T r a n z s c h e l (Ured. URSS, 1939, p. 84, 113).

Vermutlich gehört auch die in Japan gefundene *Uredo jozankensis* S. I t o (in Journ. Coll. Agriculture Tohoku Imp. Univ. III, 1909, p. 245) zu *Puccinia melicae* (vergl. auch S y d o w, Monogr. Ured. IV, 1924, p. 541 und T r a n z s c h e l, Ured. URSS, 1939, p. 113).

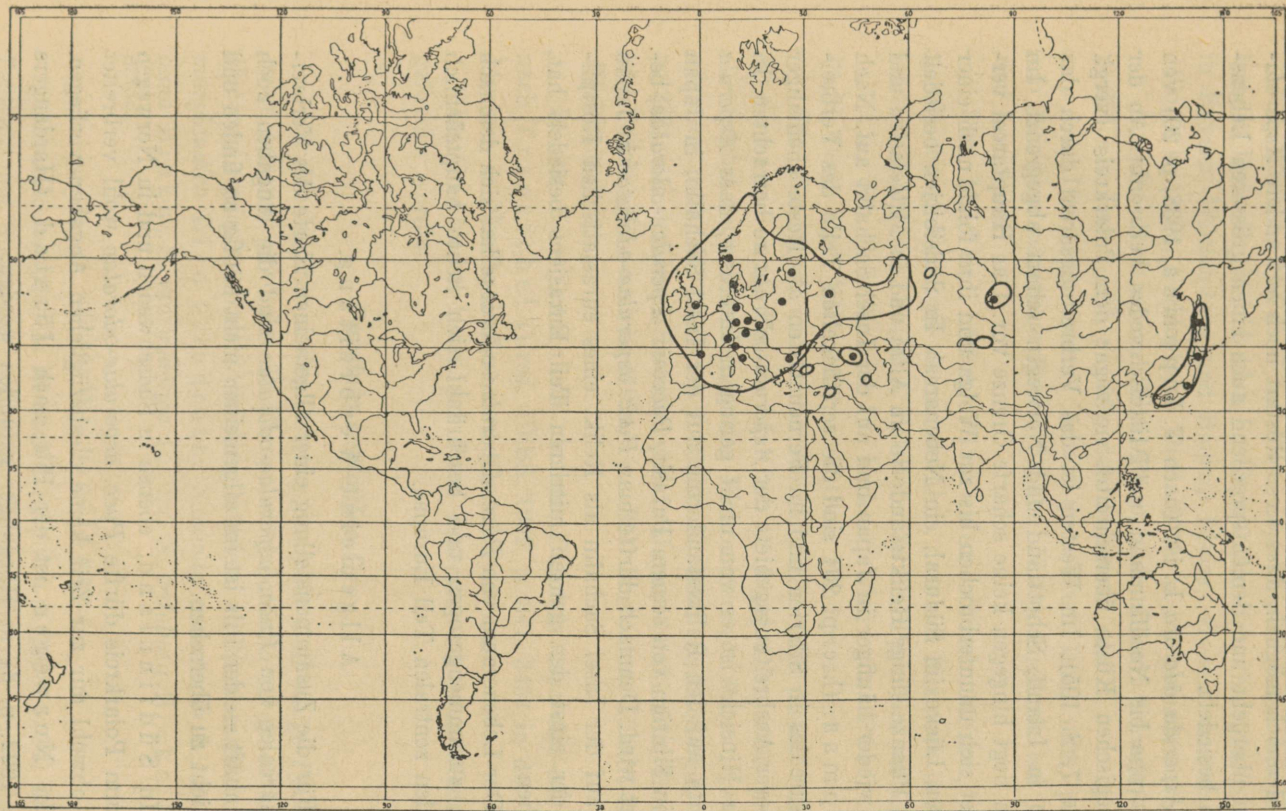
***Puccinia asperulae-odoratae* Wurth.**

Puccinia asperulae-odoratae Wurth ist eine Autoeupuccinia, die die Aecidien, Uredo- und Teleutolager auf *Asperula odorata* L. bildet und, nach W u r t h, nicht auf *Asperula cynanchica* L. und *Galium mollugo* L. übergeht.

Früher stellte man diese Rostart zu *Puccinia punctata* Link (= *Pucc. galii* S c h w., S y d o w, Monogr. Ured. I, 1904, p. 213), die auf vielen *Asperula*- und *Galium*-Arten vorkommt. W u r t h (Cbl. Bact. 2, 14, 1905) hat gezeigt, dass viele auf *Asperula*-Arten vorkommende Puccinien biologisch streng spezialisiert und überdies durch das Ausmass ihrer Sporen sich von einander unterscheiden lassen. Eingehende Sporenmessungen hat G ä u m a n n (Zur Kenntn. *Asperula*-Puccinien, 1938, p. 318—324) durchgeführt.

Der Lebensraum.

Der Lebensraum der auf *Asperula odorata* spezialisierten *Puccinia asperulae-odoratae* ist, nach den bisher vorliegenden Angaben, eng an das Verbreitungsareal seiner Wirtspflanze gebunden. Es ist



Karte 7. Die Verbreitung von *Asperula odorata* (—) und *Puccinia asperulae-odoratae* (•). Der Pilz ist vermutlich von Asien nach Europa eingewandert.

aber dennoch möglich, dass diese Rostart noch auf andere *Asperula*-Arten übergeht und dementsprechend auch einen grösseren Lebensraum besiedelt.

Asperula odorata L. ist (nach T. Lippmaa, 1938, p. 20) von Südeuropa bis Nordfinnland und Mittelschweden verbreitet. An der norwegischen Küste überschreitet sie sogar den Polarkreis (vergl. Karte 7, S. 105). Im Westen ist das Verbreitungsareal durch das Meer in Irland, Schottland und Norwegen scharf abgegrenzt. Im Osten liegt hingegen keine scharfe Grenze vor. Das Hauptareal verbreitet sich ununterbrochen bis zur Wolga und ihm folgt, nach einer kleinen Lücke im Südrural, ein Nebenareal. In Südsibirien besiedelt diese Pflanze einige Reliktstandorte im Altai und in Mittelasien und tritt wieder häufiger in Japan und auf der Insel Sachalin auf. Nach Lippmaa (l. c. p. 20) sind die zerstückelten Teile des Verbreitungsareales in Sibirien und im Fernen Osten als Reste ehemaliger grösserer Ausbreitungsgebiete der *Asperula-odorata* zu betrachten. In dieser Hinsicht ist es von nicht geringem Interesse, dass *Asperula odorata* auf den Reliktstandorten auf der Insel Sachalin, in Japan und in Sibirien von seinem Parasit, *Puccinia asperulae-odoratae*, begleitet wird. Demnach dürfte man *Pucc. asperulae-odoratae* in Japan und auf der Insel Sachalin als Relikt eines eurasiatischen Rostpilzes, der einst den ganzen mittleren Teil Eurasiens besiedelt hat, ansehen.

Der Lebensraum von *Pucc. asperulae-odoratae* hat sich demnach stark zusammengezogen und beschränkt sich heute hauptsächlich auf den zentralen Teil Europas.

Allgemeine Verbreitung.

Für die Zusammenstellung einer allgemeinen Karte des Verbreitungsareales von *Pucc. asperulae-odoratae* sind die Angaben noch lückenhaft — der Pilz ist im allgemeinen nicht häufig zu finden und ist leicht zu übersehen.

In Südfinnland, ebenso in Südschweden und in Norwegen bis zum Polarkreis dürfte *Pucc. asperulae-odoratae* wohl verbreitet sein, obwohl mir zur Zeit keine diesbezüglichen Angaben vorliegen.

In Norwegen ist der Pilz, nach Jörstad (Hardangers rust., 1922, p. 6) in Hardanger gefunden worden.

Aus Dänemark nennen Rostrup und Lind (Danish Fungi, 1913, p. 322) einige Fundorte.

In Deutschland ist *Pucc. asperulae-odoratae* bei Escheburg in Holstein (Klebahn in Krypt. Mk. Brandb., 1914, p. 569), in Bayern, Württemberg und Baden, Elsass, Hessen und Sachsen (Poeeverlein, Süddeutsche Ured. 1913, p. 7) gefunden worden.

Aus der Schweiz führt Fischer (Ured. Schweiz, 1904, p. 355 sub *Pucc. galii*, p. 555) viele Fundorte an.

Aus Italien nennt Trotter (Ured. Ital., 1908, p. 434 sub *Aecidium asperulae* Bals. et De Not) Fundorte bei Pavia und Lomellina.

Für Mähren führt Picbauer (Ured. Morav., 1927, p. 465) einige Fundorte an und erwähnt, dass der Pilz noch in Finnland(?), Norwegen, England, Polen und in den Pyrenäen vorkommt.

Aus der Tschechoslowakei wird von Picbauer (Add. Čech. myc. VIII, 1937, p. 36) ein Fundort zitiert.

Für Bulgarien finden wir Angaben über diesen Pilz bei Atanasoff und Petroff (List of Plant Dis., 1930, p. 61).

Höchst bemerkenswert ist das Vorkommen von *Pucc. asperulae-odoratae* nach Hiratsuka (Beitr. Z. Ured. Südsachalins, 1931, p. 236) auf der Insel Sachalin und in Japan (Hokkaido, Honshu) und nach Togashi (1924, p. 85) auf den Rishiri-Inseln (Hokkaido).

In der Sowjetunion kommt *Puccinia asperulae-odoratae* nach Tranzschel (Ured. URSS, 1939, p. 341, 345) in der Prov. Moskau, in Nordkaukasien und Westsibirien vor.

In Ostbaltikum ist *Pucc. asperulae-odoratae* wiederholt gefunden worden.

***Puccinia saniculae* Grev.**

Auf den Vertretern der Gattung *Sanicula* sind einige *Puccinia*-Arten bekannt geworden. In Europa wird *Sanicula europaea* L. von *Puccinia saniculae* Grev. befallen, während in Nordamerika *Pucc. marylandica* Liro (Lindroth) *Sanicula canadensis* L., *S. floridana* Bickn., *S. marylandica* L. und *S. trifoliata* Bickn. heim-sucht.

Die Wirtspflanze.

Sanicula europaea L. ist nach Lippmaa (1938, p. 34) in ganz Zentral- und Südeuropa verbreitet. Sie gedeiht von der Wolga an bis Südkandinavien, im Süden sogar bis Nordafrika. Ausserdem sind einige Fundorte im Kaukasus, in Kleinasien, im Südural und

im Altai zerstreut. Bemerkenswert sind die kleinen inselartigen Areale in den Kreisen Krasnoufmsk (Bez. Perm), Ufmsk und Slatoust (Bez. Ufa). Im Altai wächst die Art im Kusnetzischen Alatau an der Nordspitze des Teletskoe-Sees. Nach T. Lippmaa (1938, p. 33) sprechen diese Vorkommnisse für ein voreiszeitliches Alter und für ein ehemals bedeutend grösseres Verbreitungsareal der Art.

Allgemeine Verbreitung.

Ihrer allgemeinen Verbreitung nach kann man *Pucc. saniculae* als eine europäische Art bezeichnen. Nach Sydow (Monogr. Ured. I, 1904, p. 413) ist der Pilz in Deutschland, Österreich, Ungarn, in der Schweiz, in Frankreich, Belgien, Britannien, Dänemark und Schweden verbreitet.

Ob auch *Aecidium saniculae* Barclay (in Descript. List of the Ured. of Simla I, p. 352) dieser Art angehört, muss noch näher aufgeklärt werden (Vergl. auch Sydow, l. c. p. 416).

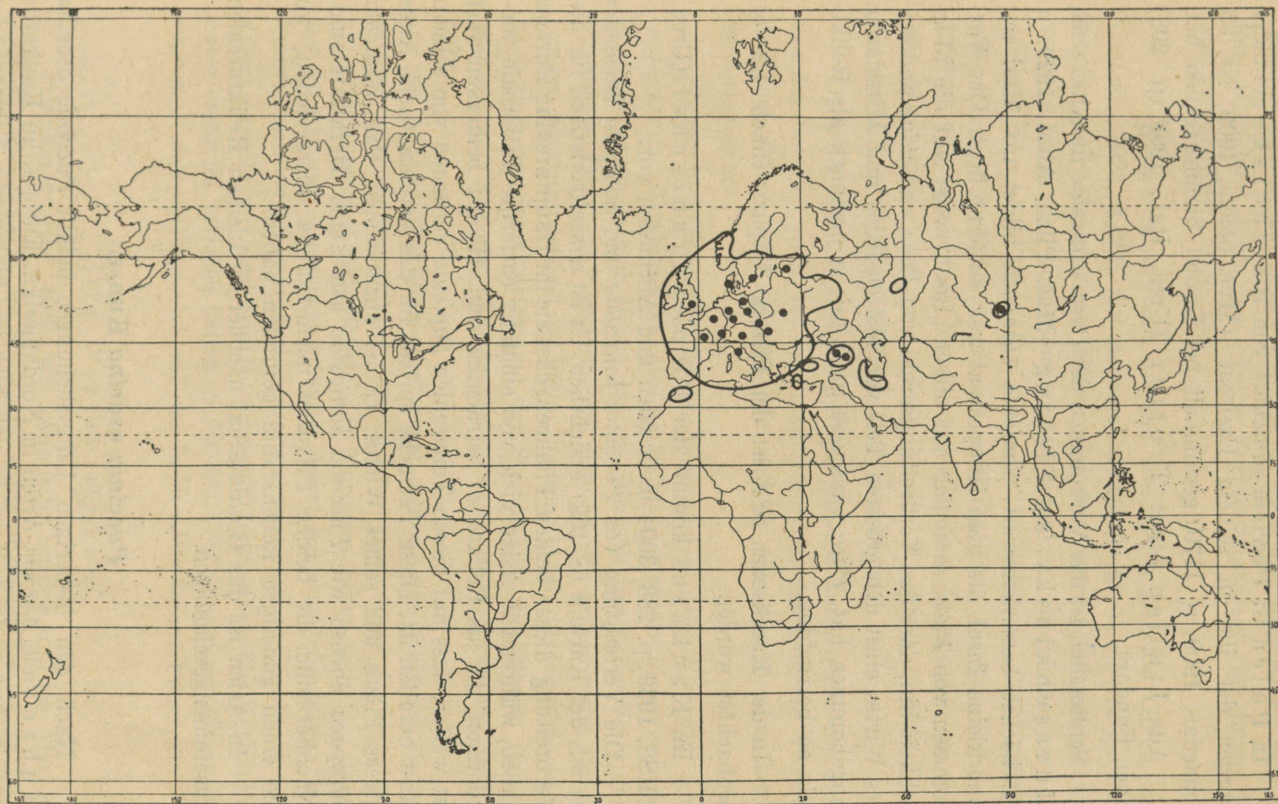
In Finnland kommt *Sanicula europaea* nur im allersüdlichsten Teil (auf der Insel Åland) vor. Man muss also annehmen, dass für *Pucc. saniculae* hier keine günstigen Verbreitungsbedingungen bestehen. Liro (Ured. Fenn., 1908, p. 301) hält es für möglich, dass dieser Pilz auf der Insel Åland vorkommen kann, weil er in Schweden auf der Insel Öland gefunden worden ist.

In Dänemark dürfte der Pilz, nach Rostrup und Lind (Danish Fungi, 1913, p. 319), nicht selten sein. Ebenso sind einige Fundorte aus Grossbritannien bekannt (Berkeley, Engl. Fl. V, p. 366; Brit. Fg. 1836—1948, 315; Cooke, Handb., 1871, p. 502; Fg. brit., 1875—1879. I, 14, 41; II, 136; Plowright, Monogr. Ured., 1889, p. 160).

Aus Deutschland sind viele Fundorte bekannt; vergl. Klebahn (Krypt. Mk. Brandb., 1914, p. 353—354), Pöeverlein (Ured. Bayerns, 1929, p. 98) Sydow (Myc. germ. 2281, bei Heidelberg), Bornmüller (in Krypt. ex. Vindob. 2803), Pöeverlein (1940, p. 27).

Für die Schweiz werden von Fischer (Ured. d. Schweiz, 1904, p. 122—123) viele Fundorte angegeben.

Aus Mähren und der Slowakei wird der Pilz von Picbauer (Ured. Morav., 1927, p. 467) zitiert.



Karte 8. Die Verbreitung von *Sanicula europaea* (—) und *Puccinia saniculae* (+).

In Polen ist *Puccinia saniculae* von Raciborski gefunden worden, der ihn in seinem Exsiccat (Myc. polon., 1909, Nr. 35, Schaedae, 1909, p. 1170, gesammelt bei Lwow) herausgegeben hat.

Aus Italien nennt Trotter (Ured. Ital., 1908, p. 203) einen Fundort.

Schliesslich ist das Vorkommen der *Pucc. saniculae* im Altai nach Muraschkinsky und Sieling (Mat. Pilzfl. Altai, 1929, p. 9), höchst bemerkenswert. *Sanicula europaea* bildet im Altai nur eine kleine Insel, die vom Hauptareal weit entfernt liegt. Das Vorkommen von *Pucc. saniculae* auf dieser „Insel“ weist auf die Möglichkeit hin, dass das Verbreitungsareal von *Pucc. saniculae* und seines Wirtes einst den grössten Teil von Mitteleuropa und Mittelasien eingenommen hat. *Pucc. saniculae* im Altai ist demnach als Reliktpilz zu betrachten.

In der Karelischen SSR ist der Pilz in Viipuri (nach Liro) beobachtet worden.

Im Kaukasus kommt der Pilz nach Franzschel (Ured. URSS, 1939, p. 288, 300) in Grusien und Abchasien vor.

Die Verbreitung von *Puccinia saniculae* und *Sanicula europaea* ist aus der Karte 8 (S. 109) ersichtlich. Es ist charakteristisch für die Verbreitung dieser beiden Pflanzen, dass sie ihr Hauptareal in Europa haben, während in Asien viele von einander entfernte Teilareale vorkommen, die als Relikte zu betrachten sind. Höchst bemerkenswert ist weiter, dass auf diesen Teilarealen *Sanicula europaea* von seinem Rost befallen ist. Diese Tatsache spricht für das voreiszeitliche Alter dieses Pilzes und seines Wirtes. Es ist anzunehmen, dass *Sanicula europaea* ebenso wie *Puccinia saniculae* asiatischer Herkunft sind. Nachher sind die beiden Pflanzen nach Europa übergesiedelt, wo sie einen günstigen Lebensraum gefunden haben.

In Asien ist das Gesamtareal nachher zu kleinen Reliktarealen zusammengeschmolzen.

***Puccinia asarina* Kunze.**

Nach den bisherigen Untersuchungen befällt *Puccinia asarina* Kunze viele *Asarum*-Arten in Nordamerika, Europa, im Kaukasus und in Japan. In wiefern es sich hier um biologische Formen oder Kleinarten handelt, ist noch nicht festgestellt worden. Der geographischen Verbreitung nach, sind solche wohl denkbar. In Europa ist

Asarum europaeum L. als Hauptwirt für *Pucc. asarina* zu betrachten. Hier liegt auch das grösste Verbreitungsareal für diesen Pilz vor (vergl. Karte 9, S. 113).

Im Kaukasus ist *Pucc. asarina* von Siemaszko (Rech. myc. Caucas., 1923, p. 24) auf *Asarum caucasicum* G. Woron. gefunden worden. Die letztgenannte Pflanze ist mit *Asarum europaeum* nahe verwandt und wird von manchen Autoren als *A. europaeum* var. *caucasicum* Duchartre (De Candolle Prodröm. XV, 1864, p. 423; Lipsky, Flora Cauc. in Arbeiten Bot. Garten Tiflis IV, 1899, p. 441) bezeichnet. Neuerdings wird diese Art als *Asarum ibericum* Stev. (Ledebour, Flora Rossica III, 1850, p. 553; Ivanov in Flora URSS V, 1936, p. 434) bezeichnet.

Dass die kaukasische Abart von *Asarum europaeum* von *Pucc. asarina* befallen wird, ist leicht verständlich, das isolierte Vorkommen des Pilzes weit entfernt von seinem Hauptareal aber höchst bemerkenswert.

Ebenso bemerkenswert ist das Vorkommen dieses Pilzes im Altai, in Japan und Nordamerika, also an Orten, die von einander weit entfernt sind und auch in Bezug auf die Wirtspflanze keine Verbindung aufweisen. Dass die Pilzsporen mit dem Winde auf so weite Entfernungen übertragbar sind, ist kaum denkbar. Auch die Einwirkung des Menschen bei der Übertragung der Sporen kann bei diesem Pilz nur gering sein, weil die *Asarum*-Arten keine anthropochore Neigung haben.

Es ist eher denkbar, dass *Pucc. asarina* die Gattung *Asarum* schon in den Zeiten befallen hat, als die Arten dieser Gattung noch ein gemeinsames Areal, vielleicht in Eurasien, besessen haben. Nachher konnte sich dieses gemeinsame Areal nach verschiedenen Richtungen hin vergrössern, wobei die am weitesten entfernten Zweige dieses Areales auf den drei Kontinenten schliesslich die Verbindung unter einander verloren haben. Auch das Vorkommen von *Pucc. asarina* in Nordamerika weist auf das hohe Alter dieses Pilzes hin.

Die Wirtspflanzen.

Puccinia asarina Kunze kommt in Europa und im Altai auf *Asarum europaeum* L., im Kaukasus auf *A. ibericum* Stev., in Japan auf *Asarum sieboldii* Miq. und in Nordamerika auf *A. caudatum* Lindl. und *A. lemmoni* Wats. vor.

Asarum europaeum ist eine europäische Art, die vom Ural bis England und von Karelien bis Italien verbreitet ist. Im Norden erreicht sie nach T. Lippmaa (1938, p. 45) nur in Karelien (Finnland, Nord-Russland) den 60. Breitengrad, während sie in Skandinavien fehlt (Karte 9). Auffallend sind die isolierten Fundorte jenseits des Ural in Tobolsk und Tomsk (Altai). Nach T. Lippmaa (1938, p. 45) spricht die Anwesenheit dieses verhältnismässig grossen Teilareals im Altai für eine ehemals viel grössere Ausdehnung des Gesamtareales. Nach Engler (1879) erklärt sich die isolierte Stellung von *Asarum europaeum* in der heutigen europäischen Flora durch den tertiären Ursprung dieser Art.

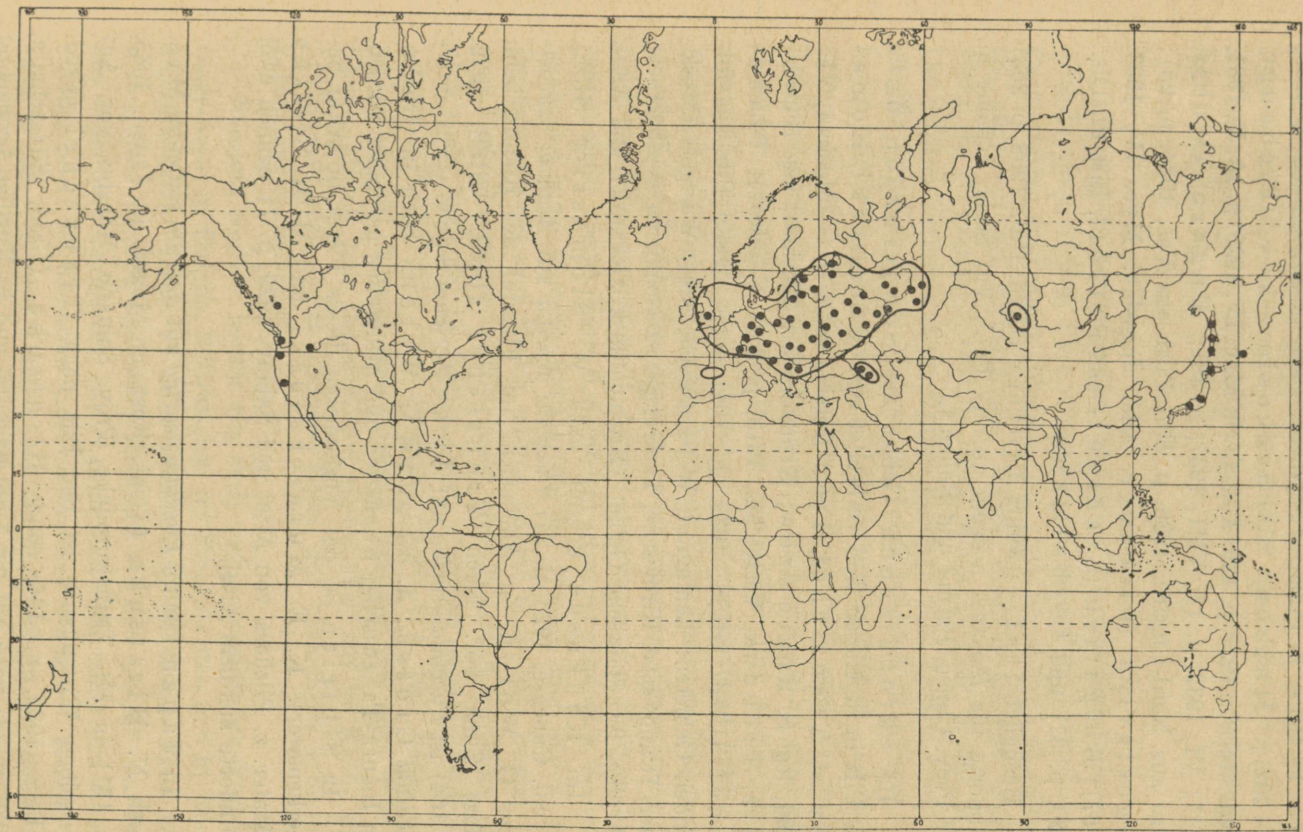
Diese Voraussetzung steht auch im Einklang mit der Tatsache, dass *Asarum europaeum* im Altai von *Puccinia asarina* befallen ist (Murashkinski, Mat. z. Pilzf. v. Altai, 1929, p. 7).

Allgemeine Verbreitung.

In Europa und im Altai fällt das Verbreitungsareal von *Puccinia asarina* mehr oder weniger mit demjenigen von *Asarum europaeum* zusammen. Obwohl das Vorkommen dieses Pilzes, besonders in Zentraleuropa, als häufig zu bezeichnen ist, pflegt der Pilz nicht gleichmässig überall da zu erscheinen, wo seine Wirtspflanze wächst (vergl. Karte 9). Vielmehr bildet der Pilz einzelne Siedlungen mit massenhaftem Vorkommen, während er in den Zwischenräumen zwischen diesen Siedlungen überhaupt nicht bemerkbar ist.

Aus England ist *Puccinia asarina* nach Cooke (Handb. 1871, p. 504, Fungi brit. I, 10), Plowright (Monogr. Ured. 1889, p. 202) und anderen Autoren schon lange bekannt.

Besonders häufig kommt *Puccinia asarina* in Zentraleuropa vor: Deutschland [Sydow, Monogr. Ured. I, 1904, p. 583, Ured. exsicc. 11, 1060, 1568; Myc. march. 927; Mycotheca germ. 2265 (1926), 1844 (1923); Klebahn in Krypt. Mk. Brandb., 1914, p. 315; Krieger, Fungi saxon. 307; Schroeter, Pilze Sileziens, 1889, p. 344; Kunze, Fungi sel. exsicc. 48; Pöeverlein, Ured. Bayer., 1929, p. 69]; Schweiz (Fischer, Ured. d. Schweiz, 1904, p. 85); Tirol (Magnus, Pilze v. Tirol, 1905, p. 59; Nachtr., 1926, p. 40); Österreich (Keissler, in Krypt. exsicc. Vindob. 810; Höhnel, in Krypt. exsicc. Vindob. 810, XXIII, p. 465; Addenda; Pöeverlein, 1940, p. 8; Petrak, 1923, p. 108); Polen (Raciborski, Fungi Polon. 15, 34; Do-



Karte 9. Die Verbreitung von *Asarum europaeum* (—) und *Puccinia asarina* (•) auf verschiedenen Wirtspflanzen.

minik, Beitr. z. Pilzfl. Westpolens, 1936, p. 20; Champ. 1935, p. 202); Mähren, Tschechoslovakei (Picbauer, Ured. Morav., 1927, p. 136, Add. Čech. Myc. IV, 1929, p. 16; V, 1931, p. 17; VI, 1932, p. 13; VIII, 1937, p. 38); Ungarn (Moesz, Pilze aus Nord-Ungarn, 1930, p. 807, Pilze aus Vas, 1934, p. 95); Jugoslawien (Picbauer, Add. Jugoslav. Myc. IV, 1933, p. 67); Bulgarien (Atanasoff und Petroff, List Pl. Dis., 1930, p. 37) und Ostbaltikum.

Bezüglich Italien führt Trotter (Ured. Ital., 1908, p. 253) Fundorte für *Puccinia asarina* an aus Tirol, Val Sesia, Limone in der Prov. Cuneo, Parma und Bologna.

Im europäischen Gebiet der Sowjetunion dürfte der Pilz im mittleren Teil verbreitet sein (Jaczewski, Komarov et Tranzschel, Fungi Rossiae exsic. 7 — Moskau, VII, 1896, leg. S. Rostowzew; Krjukowo bei Moskau, leg. Bucholtz; Treboux, Verzeichn., 1913, p. 8 — Charkov). Tranzschel (Ured. URSS, 1939, p. 164) nennt diesen Pilz aus folgenden Gebieten: Leningrad, Weissrussische SSR, Westgeb., Moskauer, Iwanowsche, Kirowsche, Tatarengb., Baschkirien, Kuibyschew, Ukraine, Swerdlowsche Gebiet (Krasnoufimsk, Ochansk) und Altai.

Im Kaukasus kommt nach W. Siemaszko (Rech. mycol. Caucase, 1923, p. 24) *Puccinia asarina* auf *Asarum caucasicum* G. Woron. in Abchasien, im Flusstal des Kodoru beim Fluss Zima vor. Nach Tranzschel (Ured. URSS, 1939, p. 164) ist *Puccinia asarina* auf *Asarum ibericum* Stev. (= *A. intermedium* Grossh., *A. caucasicum* G. Woron.) auch in Grusien, im Ingura-Tal zwischen Swanetien und Mingrelien gefunden worden.

In Sibirien ist das Vorkommen dieses Pilzes im Altai bemerkenswert. K. E. Muraschkinski und M. K. Sieling (Mater. z. Pilzflora von Altai und Sajany, 1929, p. 7) nennen zwei Fundorte aus dem Altai.

In Japan kommt *Puccinia asarina* auf *Asarum sieboldii* Miq. nach N. Hiratsuka (Cont. Rust. of Mount. in Japan, 1935, p. 151) in Mt. Tsubakurodake, Prov. Shinano, Honshu, vor. Auf derselben Wirtspflanze ist der Pilz nach Tranzschel (Ured. URSS, 1939, p. 164) und Hiratsuka (Ured. Südsachalin, 1930, p. 73) noch auf der Insel Sachalin und in Kurilien beobachtet worden.

Für Nordamerika führt Arthur (Manual of Rusts of USA, 1934, p. 229) *Puccinia asarina* auf *Asarum caudatum* Lindl. und *A. lemmoni* Wats. aus Kalifornien, Idaho, Oregon, Washington, Britisch-Kolumbien an.

Die soeben beschriebenen Rostpilze: *Phragmidium rubi-saxatilis*, *Puccinia melicae*, *Pucc. asperulae-odoratae*, *Pucc. saniculae* und *Pucc. asarina* sind einige Beispiele aus einer Anzahl von Rostarten, die allgemein als eurasiatische Gruppe zusammengefasst werden (vergl. R. Picbauer, Distrib. Ured. Moraviae, 1927, p. 386, 517). Die meisten Vertreter dieser Gruppe besaßen ohne Zweifel schon im Tertiär ausgedehnte Areale auf dem eurasiatischen Kontinent, sie haben jedoch ihren gegenwärtigen Lebensraum in Zentral- und Nordeuropa erst nach dem Zurücktreten des Inlandeises nach der letzten Eiszeit vollständig erobert. Vermutlich sind alle soeben genannten Rostpilze asiatischer Herkunft, die erst später ihre Verbreitungsareale über Zentral- und Nordeuropa weiter ausgedehnt haben. In Asien hat sich aber nachher ihr Areal auf Zentralasien zurückgezogen (vergl. Karte 5—9). Von der einst weit grösseren Verbreitung der Arten in Asien zeugen z. B. beim Lebensraum von *Phragmidium rubi-saxatilis* (vergl. Karte 5, S. 99) ein schmaler Streifen in Zentralasien und viele kleinere Reliktareale im Norden und Süden. Bei *Puccinia melicae* und *Melica nutans* (Karte 6, S. 103) besitzt die enge Verbreitungszone in Mittelasien viele Teilareale im Süden und noch einen Ausläufer im Fernen Osten. *Puccinia asperulae-odoratae* (Karte 7, S. 105) und *Pucc. saniculae* (Karte 8, S. 109) haben sich schliesslich auf Europa zurückgezogen, während der erste Pilz in Klein-, Mittel- und Ostasien, der zweite aber nur in Klein- und Mittelasien noch einige kleinere Reste des ehemaligen grösseren Lebensraumes beherrscht.

Puccinia asarina besitzt ein noch mehr zersplittertes Verbreitungs-Areal in Europa, Zentralasien, im Fernen Osten und in Nordamerika (vergl. Karte 9). Man könnte auch in diesem Falle vermuten, dass der Pilz asiatischer Herkunft sei, und dass er vom Fernen Osten über die Kurilen (wo er noch jetzt vorkommt) und Kamtschatka nach Nordamerika eingewandert ist. Nach der Einwanderung in die westlichen Gebiete hat der Pilz sich in Zentraleuropa auf *Asarum europaeum* angesiedelt und besitzt in diesem Erdteil gegenwärtig ein ausgedehntes Verbreitungsareal.

Von den europäischen Elementen im Ostbaltikum sei hier nur *Puccinia oreoselini* (Str.) F u c k. auf *Peucedanum oreoselinum* (L.) M o e n c h kurz erwähnt (Karte 10, S. 117).

Über die Neuankömmlinge in der ostbaltischen Pilzflora.

Die grösste Bereicherung der ostbaltischen Pilzflora fand ohne Zweifel im historischen Zeitabschnitt statt, in der der Mensch viele Kulturpflanzen und Unkräuter eingeführt und die Einwanderung der grossen Anzahl anthropochoren Pflanzen und Pilze begünstigt hat. Dass diese Bereicherung der Pilzflora noch heute ihren Fortgang nimmt, zeigen viele Neuankömmlinge, die erst während der letzten Jahrzehnte in das ostbaltische Gebiet eingewandert sind. Besonders bei den parasitischen Pilzen lässt sich oft die Geschichte ihrer Wanderung näher verfolgen; es sollen hier nur einige Beispiele erwähnt werden.

Die Wanderung von *Ustilago oxalidis* (vergl. Lepik, 1937), *Puccinia komarowi* (Lepik, 1938, 1940) und *Gymnoconia peckiana* (Lepik, 1940) sind schon anderorts geschildert worden. Nachfolgend soll die Frage der Verbreitung von *Cumminsiiella sanguinea* und *Puccinia antirrhini* näher besprochen werden.

Cumminsiiella sanguinea (Peck.) Arth.

Cumminsiiella sanguinea (Peck) Arth. [= *Uropyxis mirabilissima* (Peck) Magnus, = *Puccinia mirabilissima* Peck = *Uropyxis sanguinea* Arth.] ist vermutlich amerikanischer Herkunft und befällt nach Arthur (Man. of Rusts of USA, 1934, p. 75) und Sydow (Monogr. Ured. I, 1904, p. 844) folgende *Berberis*- und *Mahonia*-Arten:

- Berberis atrocarpa* Schneid.
- „ *nana* Greene (= *Mahonia nana* Fedde)
- Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt. (= *M. diversifolia* Sweet.,
Berberis a., *Odostemon nutkanus* Rydb.)
- „ *dictyota* (Jepson) Fedde (= *Berb. d.*)
- „ *nervosa* (Pursh) Nutt. (= *Berb. n.*)
- „ *pinnata* (Lag.) Fedde (= *Berb. p.*)
- „ *pumila* (Greene) Fedde (= *Berb. p.*)
- „ *repens* (Lindl.) Don (= *Berb. r.*, *Odostemon aquifolium*
Rydb.)

In Amerika ist der Pilz seit dem Jahre 1879 in Colorado unter dem Namen *Uromyces sanguinea*, nach Peck (1879, p. 128; 1881, p. 226), und in Utah seit dem Jahre 1881 unter dem Namen *Puccinia mirabilissima*, nach Angaben des gleichen Autors, bekannt.

Hinsichtlich des Namens dieses Rostpilzes herrscht in der mykologischen Literatur eine grosse Unsicherheit. Nach der Entdeckung des Pilzes von Peck (1879, 1884) gleichzeitig unter zwei Namen hat P. Magnus (1892, 1899) diese Rostart zu *Uropyxis mirabilissima* gestellt. Nachdem Arthur (1905) festgestellt hat, dass die von Peck beschriebenen *Uromyces sanguinea* und *Puccinia mirabilissima* einen und denselben Pilz darstellen, hat er die beiden *Uropyxis sanguinea* (Peck) Arthur genannt.

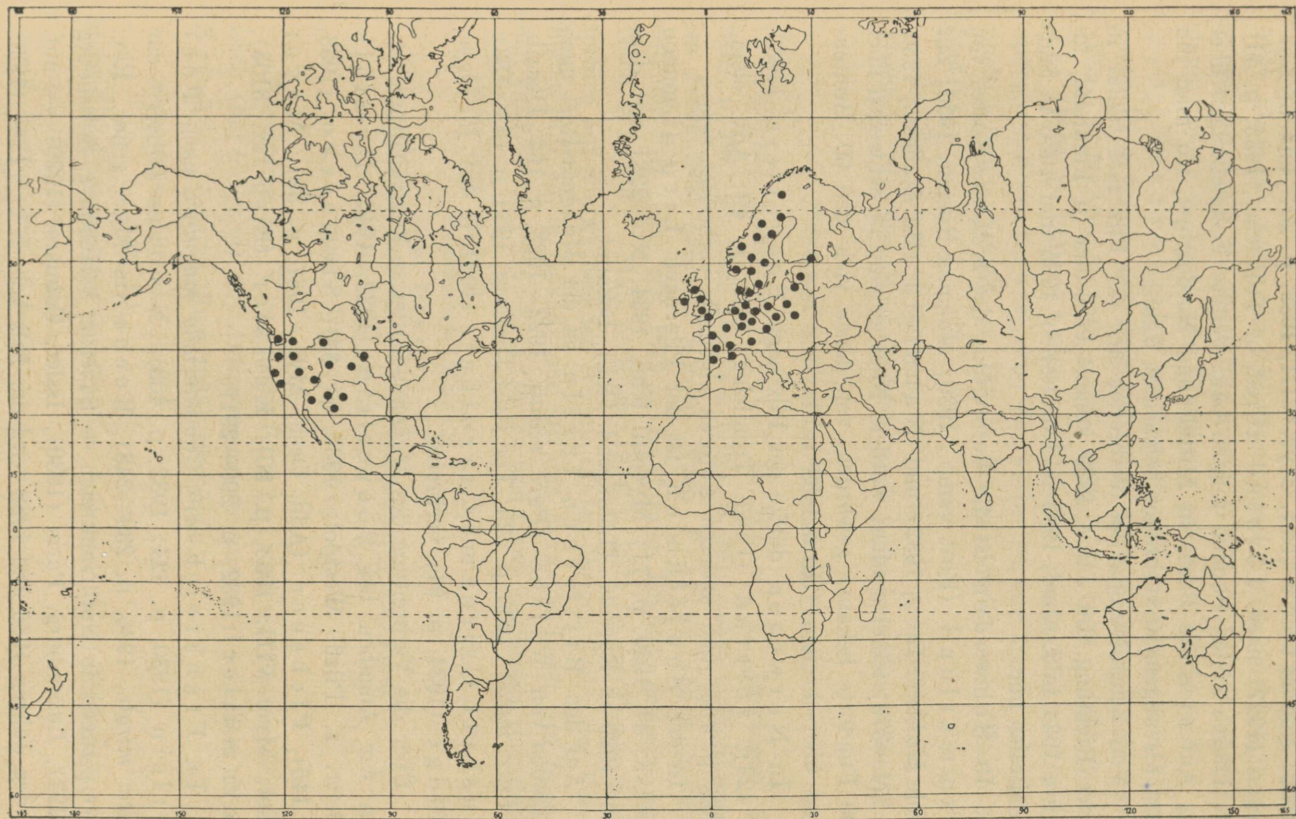
Später hat Arthur (New Gen. Ured., 1933, p. 475—476) diesen Pilz einer ganz neuen Gattung — *Cumminsella* — untergeordnet. Zu derselben Gattung stellt Arthur (l. c.) noch zwei weitere Arten: *C. wootoniana* nov. comb. (*Uropyxis wootoniana*) und *C. texana* (Holw. et Long) Arth. nov. comb. (*Puccinia texana*, *Uropyxis texana*, *Aecidium butlerianum*). Diese neue Gattung unterscheidet sich von *Uropyxis* nach Arthur (l. c.) durch subepidermale Pycnidien und besonders gebaute Aecidien.

Neuerdings hat Nicolas (1936, p. 239) diese Frage erneut aufgenommen und kommt zum Schluss, dass der richtigste Name für diesen Pilz doch *Puccinia mirabilissima* Peck sei.

Inzwischen ist aber der Name *Cumminsella sanguinea* in der mykologischen Literatur mehr und mehr in Gebrauch genommen worden und ich werde auch in der vorliegenden Arbeit diesen Namen beibehalten.

Allgemeine Verbreitung.

In Europa ist *Cumminsella mirabilissima* zum ersten Mal in Edinburgh, Schottland, (1922) von Wilson (*Pucc. mirabil.*, 1922—1923, p. 164; *Observat. etc.*, 1924, p. 135) gefunden worden. Nachher ist der Pilz noch an folgenden Orten beobachtet worden: Falster in Dänemark von Jörgensen (1925), Wageningen in Holland von Wilson (*The Distrib. of Pucc. mirab.*, 1930, p. 225), dann bei Rostock von Pöeverlein (*Uropyxis*, 1929, p. 241) und an vielen Stellen Norddeutschlands von Sydow (*Weitere Mitt.*, 1929, p. 411) und Laubert (1933, p. 273), in Polen (Warszawa, 1930) von Siemaszko (*Qelq. obs.*, 1933, p. 145), in der Schweiz



Karte 11. Die Verbreitung von *Cumminsella sanguinea* (•); auf der Karte fehlt der Fundort in Zentralamerika

(1930) von Mayor (Not. Myc. VIII, 1933, p. 20) und in Norwegen (1927) nach Jörstad (Ured. of Tröndelag, 1935, p. 50).

Diesen ersten Funden folgten bald weitere Feststellungen über das Auftreten des Pilzes in Mittel- und Nordeuropa, wo man ihn jetzt als allgemein verbreitet betrachten kann.

Von Zentraleuropa aus verbreitet sich der Pilz fast radiär in jeder Richtung. Im Jahre 1929 kommt er schon in Finnland, im Jahre 1934 in Estland, 1933 in Norditalien, 1935 und 1936 in Südfrankreich vor.

In Schweden ist die Verbreitung des *Mahonia*-Rostes von Hammarlund (Rost vamp., 1930; *Mahonia*-Rosten, 1930; Zur Biol. *Mahonia*-Rost., 1932) und Nannfeld (En skadesv., 1930, p. 371—379) näher studiert worden. Nachher sind in Schweden über 300 Fundorte bekannt geworden, von denen viele den 60. Breitengrad überschreiten (Kiruna 68°).

In Norwegen dürfte der Pilz nach Pöeverlein (1930, p. 423), Jörstad (Ured. Tröndelag, 1935, p. 49; Adv. elem., 1938, p. 156) und anderen Autoren ebenfalls verbreitet sein.

In der Sowjetunion ist der Pilz nach Liro (Luonnon Ystävä, 34, 1930, p. 71; Mycoth. fenn. 1934, N:o 228) seit dem Jahr 1929 in Raivola (Leningrad. Obl.), bekannt.

Auf den Britischen Inseln ist der *Mahonia*-Rost nach Angaben von Wilson (*Pucc. mirab.*, 1922—1923, p. 164; Distrib. of *Pucc. mirab.*, 1930, p. 225; The Rust Diseases, 1930, p. 132—133), Muskett, Cairns und Carrothers (1934, p. 48), Pethybridge (1934, p. 94) verbreitet.

Über die Verbreitung des *Mahonia*-Rostes in Zentraleuropa finden wir Angaben bei Pöeverlein (1932, 1940, Dominik (Beitr. z. Pilzfl. Westpol., 1936, p. 32), Siemaszko (1933, p. 145), Picbauer (Add. Čech. Myc., 1937, p. 39); Mayor (Not. Myc. VIII, 1933, p. 20), Keissler (Kryp. ex. 3103), Bornmüller (1932, p. 290—291).

In Frankreich tritt *Cumminsella sanguinea* nach Pöeverlein (1930, p. 424; 1932, p. 403), Nicolas (Observ. sur *Pucc. mirab.*, 1936, p. 239—248), Roche (in Myc. gener., Rev. Myc.) zuerst in Nordfrankreich — Saverne, Sarrebourg, Strasbourg (1923), Luxemburg, Paris (1930), Issler, Colmars (1930) — auf. In den Jahren 1935 und 1936 wird der Pilz von Nicolas (1936, p. 241; 1937, p. 165) in Toulouse und Valence-sur Rhône (Drôme) beobachtet.

Aus Italien berichtet Servazzi (Urop. sang. p. 189—191) über das Auftreten von *Cumminsella sanguinea*. Nach dem genannten Autor ist dieser Pilz zuerst (1933) bei Biella (Piemont), dann (1934) in Turin und Umgebung gefunden worden.

In Nordamerika ist *Cumminsella sanguinea* nach Garrett (The Smuts and Rusts of Utah, 1910, p. 304), Standley (Fungi of N. Mexico, 1916, p. 169; 1918, p. 41; 1920, p. 148), Zundel (1921, p. 183), Arthur (Manual of Rusts, 1934, p. 75) und anderen Autoren im westlichen Teil verbreitet und kommt ausserdem nach Arthur (1934, p. 75) in Zentralamerika vor (Karte 11, S. 119).

In der Sowjetunion ist dieser Pilz, nach Naumov (1939, p. 79), ausserhalb Raivola noch nicht gefunden worden.

Puccinia antirrhini Dietel et Holw.

Puccinia antirrhini Dietel et Holw. (in „Hedwigia“ 35, 1897, p. 298) ist, nach Doran (1921, p. 39), zuerst in Kalifornien im Jahre 1895 entdeckt worden. Nach Peltier (1919, p. 535) soll der Pilz sogar seit 1879 in Kalifornien bekannt gewesen sein. Nach Arthur (Man. of Rusts, 1934, p. 257) ist der Pilz in Kalifornien auf wildwachsenden Wirten, in den übrigen Teilen der Vereinigten Staaten, in Kanada und auf den Bermuda-Inseln auf folgenden kultivierten Pflanzen, in Gärten und Gewächshäusern verbreitet:

Antirrhinum majus L.

„ *nuttallianum* Benth.

„ *virga* Gray

Cordylanthus filiformis Nutt. (*Adenostegia* f. Abrams)

„ *pilosus* Gray (*A. p.* Greene)

„ *rigidus* (Benth.) Jepson (*A. r.*)

Ausserdem hat Viennot-Bourgin diesen Rost in Frankreich (bei Grignon) auf *Antirrhinum orontium* L. beobachtet. Nach Brieger (Antirrh. Rust 1935) sind noch:

Antirrhinum glutinosum Boiss.

„ *molle* L.

diesem Rost gegenüber empfänglich, während die Hybriden von

A. latifolium × *A. majus*

A. hispanicum × *A. majus*

A. barrelieri × *A. majus*

weniger empfänglich sind.

Nicolas (1937, p. 166) beobachtete diesen Rost in Frankreich noch auf:

Antirrhinum rabougri.

Über die Bekämpfungsversuche vergl. Green (Ant. Rust., 1936, p. 64—76; 1937, p. 214—219); Doran (1924, p. 483); Pape (1934, p. 114—115).

Allgemeine Verbreitung.

In Europa ist *Puccinia antirrhini* nach Poverlein (*Pucc. ant.*, 1935, p. 104) zum ersten Mal im Oktober 1931 von G. Vionnot-Bourgin in Grignon (Dépt. Seine-et-Oise in Frankreich) gefunden worden. Der nächste Fund wurde in England (Kent) von Green (1933, p. 136; 1934, p. 81, 119, 126) am 2. Juli 1933 konstatiert. Eine Angabe von Cuthberston (1928, p. 136) über das Vorkommen dieses Rostes in England schon im Jahre 1928 wird von Green (l. c.) und Poverlein (1935, p. 104) als zweifelhaft bezeichnet.

Bald nachher entdeckt man den Pilz auch in Dänemark (1934), Deutschland (1934) und in der Schweiz (1935).

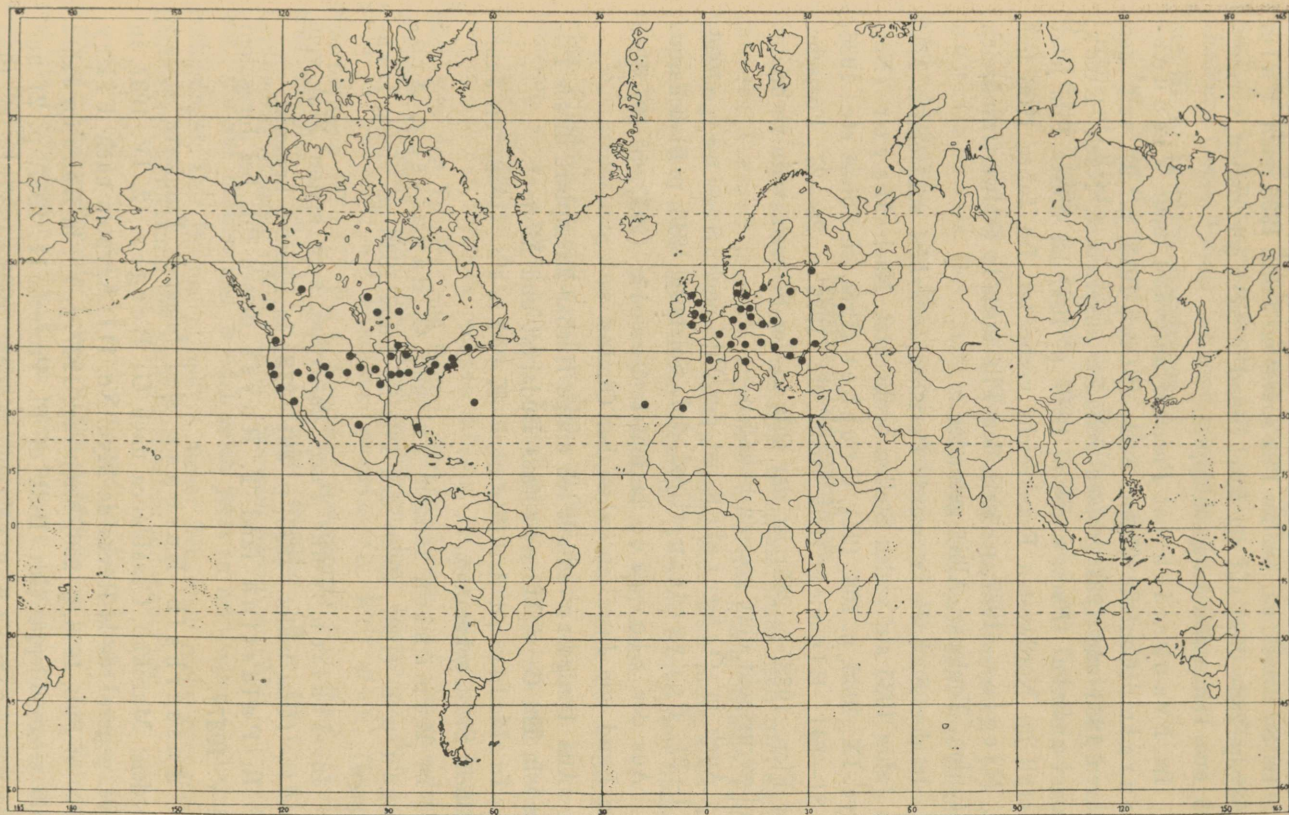
Von Zentraleuropa aus verbreitet sich der Pilz weiter aus. Man findet ihn in Ungarn (1935), Lettland (1936), in Italien (1935, vermutlich mit Samen aus London), Schweden (Öland 1935), Rumänien (1936), Palästina (1937), Marokko (1937).

In Deutschland kann man nach Poverlein (1935, p. 104—106), Laubert (Der Löwenmaulrost, 1934, 142—143), Sommer (1934, p. 558), Anderes (1934, p. 614; 1935, p. 353—356) *Puccinia antirrhini* als allgemein verbreitet bezeichnen.

Angaben über die Verbreitung des Pilzes in England finden wir bei Green, (1933, p. 56), Poverlein (1935, p. 105), Chittenden (*Antirrh. Rust.*, 1934, p. 450—451).

Aus Holland berichtet Van Poeteren (1934) über das erstmalige Auftreten dieser Krankheit in Holland bei Hilversum im Jahre 1933.

Aus Dänemark hat zuerst Buchwald (1934, p. 656; 1936, p. 45—49) über das Vorkommen dieses Pilzes in Vanløse berichtet.



Karte 12. Die Verbreitung von *Puccinia antirrhini* (•) Auf der Karte fehlen die Fundorte aus Südafrika.

In Schweden ist der Pilz zuerst im Jahre 1935 nach Palm (1937, p. 288—289) auf der Insel Öland in Sicht gekommen, vermutlich aus Dänemark eingeschleppt.

In Frankreich hat *Puccinia antirrhini* nach Viennot-Bourgin (Contrib. Crypt. Seine-et-Oise, 1935, p. 9) seit den Jahren 1933 und 1934 grossen Schaden angerichtet. Nach Foex, Pöeverlein (*Pucc. antirrh.*, 1935, p. 104) ist dieser Pilz jetzt überall im Nordwesten Frankreichs verbreitet. Im Jahre 1936 hat G. Nicolas (1937, p. 166) den Pilz auch in Südwestfrankreich (Monlon, Toulouse, Albi) gefunden.

In der Schweiz wurde *Puccinia antirrhini* zum ersten Mal im Jahre 1935 auf vielen Stellen beobachtet. Nach Mayor (Not. Myc. IX, 1936, p. 108, 121), Cruchet (Prés. en Suisse etc., 1936, p. 81—84), Blumer (Die Ausbr. etc., 1936, p. 26—27; Fortschr. der Flor., 1938, p. 245) ist der Pilz in der Schweiz weit verbreitet und verursacht dort grossen Schaden.

Auch in Österreich ist der Pilz nach Steiner (1936, p. 1—2), Pöeverlein (Ured. d. L. Salzburg, 1940, p. 8) bekannt.

Aus der Slowakei berichtet Černík (1937, p. 49) über den Fund von *Pucc. antirrhini* bei Olmütz.

Aus Ungarn erhielt ich einige Herbar-Exemplare dieses Pilzes von Dr. G. v. Moesz (aus Budapest und Monor).

In Polen ist der Pilz nach Kochman (1938) im Jahre 1936 in Sicht gekommen.

In Rumänien fanden Tr. und O. Săvulescu, Aro-nescu u. a. (1937, 1939) den Pilz im Jahre 1936 an vielen Lokalitäten.

In Italien wurde *Pucc. antirrhini* zum ersten Mal von Preti (Una malet., 1935, p. 361—372) in Florenz bemerkt.

In Palästina fand T. Rayss diesen Pilz bei Jerusalem (5. V. 1937).

Ausserhalb Europas sind folgende Fundorte notiert worden: Marokko, Casablanca nach G. Berger (2. IV. 1937, in Myc. general. de la Revue de Myc. No. 11); Ägypten nach Fikry (Dis. of Phl., 1936, p. 256, Nachtrag; 1937, p. 1); in Kairo im Jahre 1936 eingeschleppt (Int. Bull. of Pl. Protect. 11, 1937, p. 2) und Viennot-Bourgin (Mycofl. Madère, 1938—1939, p. 96, 1937 in Alexandrien und Inschass beobachtet); auf Madeira nach Viennot-Bourgin (l. c. p. 95).

Während der Vorbereitung dieser Arbeit ist *Pucc. antirrhini* nach Bottomley (A. destr. Ant., 1940, p. 17) noch aus Südafrika (Eastern Cape, Natal) bekannt geworden. Diese Angaben sind auf der Karte 12 nicht eingetragen.

In Nordamerika ist *Pucc. antirrhini* nach Arthur (Man. of Rusts, p. 258) von Kalifornien bis Kanada und nach Russel (1936, p. 18—28; 1934, p. 24) auf den Bermuda-Inseln verbreitet.

In der Sowjetunion ist *Puccinia antirrhini* nach Naumow (in Sovetsk. Bot., 1939, p. 78) seit dem Jahr 1937 aus Leninograd, Abchasien (im Kaukasus), Odessa und Woronesh bekannt.

Schlussfolgerungen.

Im Hinblick auf diese wenigen Beispiele kann man mit einer gewissen Vorsicht folgende Übersicht über die geschichtliche Entwicklung der ostbaltischen Pilzflora entwerfen. Man muss aber im Auge behalten, dass dieser erste derartige Versuch wegen den ungenügenden Angaben bloss äusserst lückenhaft sein kann.

Wie schon eingangs betont, kann man das Alter der ostbaltischen Pilzflora ungefähr auf 10.000—12.000 Jahre schätzen. In dem ältesten, s. g. arktischen Zeitabschnitt (9.000—11.000 Jahre vor uns. Zeitrechnung) wird man nur mit sehr spärlichen Vertretern aus der Pilzflora rechnen müssen. Es war damals der Boden noch von der Tundra, mit lichten Birkenwäldern und Grauweidengebüsch bedeckt. Aus der Pilzflora kämen hier höchstens Polyporeen in Betracht, wie *Phellinus igniarius* (L. Fr.) Pat., *Ungulina betulina* (Bull.) Pat., *Ungulina fomentaria* (L.) Pat., *Coriolus unicolor* (Bull.) Pat., *Coriolus hirsutus* (Wulf.) QuéL., *Leptoporus adustus* (Will.) QuéL., *Stereum hirsutum* (Will.) Pers. usw., die auf Birken und Weiden auch jetzt in arktischen Gebieten vorkommen. Der Boden enthielt in dieser Zeit noch nicht genügend Humus zur Ernährung der saprophytischen höheren Pilze.

Am Ende der arktischen und in der nächsten — subarktischen Periode (etwa 8.000—9.000 Jahre vor uns. Zeitr.) bot die Bereicherung der Flora auch bessere Entwicklungsmöglichkeiten für die parasitischen Pilze. Das Einwandern von *Phragmidium arcticum* Lag. auf *Rubus arcticus* L. und *Chrysomyxa empetri* auf *Empetrum nigrum* L. ist in diesem Zeitabschnitt höchst wahrschein-

lich. Am Ende der subarktischen Periode wandert vom Osten her die Fichte ein und bringt wahrscheinlich *Chrysomyxa ledi* De By mit sich.

Im weiter folgenden wärmeren borealen Zeitabschnitt wird die Flora noch reicher, weshalb man zu dieser Zeit auch mit vielen Pilzeinwanderern rechnen muss. *Melampsoridium betulinum*, *Coleosporium campanulae*, *C. senecionis*, *Phragmidium andersoni*, *Puccinia oreoselini*, *Gymnosporangium juniperinum*, *Pucciniastrum padi*, *Phragmidium rubi*, *Puccinia coronata* und noch viele andere parasitische und saprophytische Pilze finden die Vorbedingungen für ihre Ansiedlung im ostbaltischen Gebiet erfüllt.

Es folgt dann die feuchte und warme atlantische Periode, die eine grössere Umwälzung in der Flora der höheren Pflanzen mit sich brachte, derzufolge die arktischen Pflanzen sich zurückzogen um für die wärmeliebenden Neusiedler Platz zu schaffen. Entsprechende grössere Umwälzungen haben dann natürlich auch im Pilzreich stattgefunden, und neue parasitische und saprophytische Neankömmlinge haben sich in unseren Gebieten eingebürgert. Das immer wärmer und feuchter werdende Klima bedingt eine grössere Ausdehnung der Torfmoore mit ihren ausgedehnten *Sphagnum*-Decken. In diesem Zeitabschnitt kann man mit grösster Wahrscheinlichkeit mit dem Einwandern von *Helotium schimperii* (= *Tilletia sphagni*) rechnen, weil dieser Pilz in der nächsten Periode schon eine grössere Ausdehnung in dem ostbaltischen Gebiet besitzt (vergl. Karte 1, S. 85).

Auf den atlantischen Zeitabschnitt folgt die subboreale Periode (1000—3000 Jahre vor uns. Zeitr.) mit noch höherer Temperatur aber auch geringeren Niederschlagsmengen, das Klima wird noch wärmer, aber trockener; die Sümpfe und Moore ziehen sich zurück, die Wälder werden grösser. Die Fichtenwälder erreichen ihr grösstes Verbreitungsareal. Viele Seen verlieren den grössten Teil ihres Wassers, oder trocknen sogar vollständig ein. In diesem Zeitabschnitt wandern viele Steppenpflanzen ein und bringen auch die sie begleitenden Parasiten mit sich. Man kann hier mit höchster Wahrscheinlichkeit mit der Einwanderung der folgenden Rostpilze rechnen: *Puccinia passerini* (vielleicht auch schon früher!), *Puccinia artemisii*, *Puccinia cichorii*, *Triphragmium filipendulae* usw.

Die nächste, subatlantische Periode (etwa 1000 vor und 1000 Jahren nach dem Beg. uns. Zeitr.) bringt ein kühleres Klima

mit sich. Die Flüsse und Seen werden wieder wassereicher, die Sümpfe und Moore vergrössern sich. In diesem Zeitabschnitt sind wahrscheinlich folgende Rostpilze in das Gebiet eingewandert: *Phragmidium subcorticium*, *Phr. fusiforme*, *Phr. tuberculatum*, *Puccinia sesleriae*, *Puccinia taraxaci* usw.

In dem letzten, historischen Zeitabschnitt beginnt der Mensch einen grösseren Einfluss auf die Flora auszuüben. Grössere Gebiete werden in Kulturland umgewandelt, viele fremde Pflanzen werden vom Menschen absichtlich als Kulturgewächse eingeführt oder als Unkräuter unabsichtlich mitgeschleppt. In dieser Zeit hat sich zweifellos auch die Pilzflora, insbesondere diejenige der parasitischen Pilze, am meisten bereichert. In dieser periode sind unter anderem folgende Uredineen in das Gebiet eingewandert: *Puccinia dispersa*, *Puccinia conii*, *Puccinia helianthi*, *Puccinia glechomae*, *Puccinia malvacearum*, *Uromyces onobrychidis*, *Coleosporium sonchi*, *Puccinia tragopogonis*, *Puccinia glumarum*, *Puccinia aethusae* usw. Auf die Einführung von *Pinus strobus* aus Amerika ist das Eindringen von *Cronartium ribicola* aus Asien gefolgt. Die Anpflanzung von *Berberis vulgaris* und dessen Verwilderung brachte die Ausdehnung von *Puccinia graminis* mit ihren zahlreichen Spezialformen und Biotypen mit sich.

Von den Ustilagineen sind sicherlich die folgenden im historischen Zeitabschnitt eingewandert: *Ustilago arrhenatheri*, *Tuburcinia avenae elatioridis*, *Ustilago tragopogonis*, *Ustilago oxalidis* usw. Ausserdem haben sich eine ganze Reihe anderer parasitischer Pilze im ostbaltischen Gebiet in dieser Zeit beheimatet, wie *Phytophthora infestans*, *Sphaerotheca mors uvae*, *Microsphaera berberidis*, *Microsphaera evonymi* usw.

Dass die Bereicherung der Pilzflora auch heute noch intensiv fortschreitet, kann man aus vielen Beispielen schliessen. Während der letzten Jahrzehnte sind folgende parasitische Pilze in das ostbaltische Gebiet eingewandert: *Cumminsella sanguinea*, *Puccinia komarowi*, *Puccinia arrhenatheri*, *Uromyces lilii*, *Ceratostomella ulmi*, *Uncinula necator*, *Uromyces betae*, *Ustilago zaeae*, *Ustilago sorghii*, *Oidium evonymi-japonici*, *Oidium hortensiae*, *Graphiola phoenicea*, usw.

Исторический очерк развития грибной флоры Прибалтики.

Э. Лепик, Тарту.

Возраст грибной флоры Прибалтики, т. е. теперешних Эстонской, Латвийской и Литовской ССР, можно определить примерно в 10.000—12.000 лет. В древнейший, т. н. арктический период (за 9.000—11.000 лет до нашей эры) можно предполагать существование лишь очень немногих представителей грибной флоры. Земная поверхность была в эту эпоху покрыта тундрой, с редкими березовыми лесами и кустарниками серой ивы. Из области грибной флоры здесь могли быть представлены лишь *Polyporaceae*, как *Phellinus igniarius*, *Ungulina betulina*, *Ungulina fomentaria*, *Coriolus unicolor*, *Coriolus hirsutus*, *Leptoporus adustus*, *Stereum hirsutum* и т. д., которые и в настоящее время встречаются на березах и ивах арктических стран. В эту эпоху почва еще не содержала в себе достаточного количества чернозема для питания сапрофитных высших грибов.

В конце арктического и в течение следующего, субарктического периода (примерно за 8.000—9.000 лет до нашей эры) обогащение флоры обеспечило лучшие возможности развития и для паразитных грибов. Появление *Phragmidium arcticum* на *Rubus arcticus* и *Chrysomyxa empetri* на *Empetrum nigrum* представляется весьма вероятным в этот период. В конце субарктического периода перекочевывает сюда с востока ель и, возможно, приносит с собою *Chrysomyxa ledi*.

В течение следующего, более теплого, бореального периода флора становится еще богаче, вследствие чего сюда должны были перекочевать к этому времени и многие породы грибов *Melampsorium betulinum*, *Coleosporium campanulae*, *C. senecionis*, *Phragmidium andersoni*, *Puccinia oreoselini*, *Gymnosporangium juniperinum*, *Pucciniastrum padi*, *Phragmidium rubi*, *Puccinia coronata* и многие другие паразитные и сапрофитные грибы находят благоприятные условия для переселения в Прибалтику.

Затем наступает влажный и теплый атлантический период, которому сопутствуют более значительные изменения во флоре высших растений, в результате чего арктические растения уступают место другим, любящим тепло представителям расти-

тельного царства. В связи с этим большие изменения естественным образом произошли тогда же в грибной флоре, причем новые паразитные и сапрофитные пришельцы прижились в наших местах. Все более теплый и влажный климат обуславливает расширение площади торфяных болот. К этому периоду можно с большой вероятностью отнести иммиграцию *Helotium schimperi* (= *Tilletia sphagni*), ибо в следующем периоде этот гриб является уже весьма распространенным в Прибалтике (см. карту 1, стр. 85).

За атлантическим периодом следует суббореальный период (за 1.000—3.000 лет до нашей эры) с еще более высокой температурой, но и более скудными осадками; климат становится теплее, но в то же время и суше; площадь болот уменьшается, увеличиваются лесные пространства. Еловые леса достигают своего наибольшего ареала. Многие озера теряют большую часть своей воды, а то и совершенно высыхают. В эту эпоху перекечевывают многие степные растения, принося с собой сопровождающих их паразитов. К этому времени можно с большой степенью вероятности отнести иммиграцию следующих ржавчинных грибов: *Puccinia passerini* (возможно, появился уже раньше!), *Puccinia artemisii*, *Puccinia cichorii*, *Triphragmium filipendulae* и т. д.

Следующий, субатлантический период (примерно за 1000 лет до нашей эры и 1000 лет нашей эры) приносит с собой более прохладный климат. Реки и озера становятся опять более многоводными, площадь болот увеличивается. В эту эпоху перекечевали сюда повидимому следующие ржавчинные грибы: *Phragmidium subcorticium*, *Phr. tuberculatum*, *Puccinia sesleriae*, *Puccinia taraxaci* и т. д.

С наступлением последнего, исторического периода человек начинает оказывать большее влияние на флору. Более значительные области подвергаются культурной обработке, много чужеземных растений намеренно культивируются человеком, или же заносятся им случайно как сорные травы. В эту эпоху обогатилась несомненно и грибная флора, особенно в отношении паразитных грибов. Среди других видов в Прибалтику перекечевали в это время следующие ржавчины: *Puccinia dispersa*, *Puccinia conii*, *Puccinia helianthi*, *Puccinia glechomae*, *Puccinia malvacearum*, *Uromyces onobrychidis*, *Coleosporium sonchi*, *Puccinia tragopogonis*, *Puccinia glutarum*, *Puccinia aethusae* и др. За появлением *Pinus strobus* из Америки последовало проникновение *Cronartium ribicola* из Азии. Перенесение *Berberis vulgaris* и одичание этой породы повлекли за собой распространение *Puccinia graminis* с ее многочисленными разновидностями и биотипами.

Из числа *Ustilagineae* в течение исторического периода сюда несомненно перекечевали следующие: *Ustilago arrhenatheri*, *Tubercinia avenae elatioridis*, *Ustilago tragopogonis*, *Ustilago oxalidis* и др. Кроме того, целый ряд других паразитных грибов при-

живаются за этот период в Прибалтике, как напр. *Phytophthora infestans*, *Sphaerotheca mors uvae*, *Microsphaera berberidis*, *Microsphaera evonymi*.

Интенсивное обогащение грибной флоры и в настоящее время подтверждается многими примерами. Так, в течение последних десятилетий следующие паразитные грибы перекочевали в Прибалтику: *Cumminsiiella sanguinea*, *Puccinia komarovi*, *Puccinia arrhenatheri*, *Uromyces lilii*, *Ceratostomella ulmi*, *Uncinula necator*, *Uromyces betae*, *Ustilago zaeae*, *Ustilago sorghii*, *Oidium evonymi-japonici*, *Oidium hortensiae*, *Graphiola phoenicea* и др.

Literatur.

- Andres, H.: Der *Antirrhinum*-Rost (*Puccinia antirrhini* Diet. et Holw.) in Westdeutschland. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 52, 1934, p. 614.
 — II. — Annales Mycol. 33, 1935, p. 353—356.
- Aronescu, A.: Două boale noi în grădinile noastre. *Puccinia antirrhini* — Revista Horticola No. 173—174.
- Aronescu-Săvulescu, Alice: Contributions a l'étude de la rouille du muflier (*Puccinia antirrhini* Diet. et Holway). — Annales de l'Institut de Recher. Agron. de Roumanie, 10, 1938, p. 497—517.
- Arthur, J. C.: Manual of the rusts in United States and Canada. Lafayette, 1934, pp. 1—438.
 — Résultats scientifiques du Congrès International de botanique de Vienne, 10, 1905, p. 331.
 — New genera and species of Uredinales. — Bull. Torrey Bot. Club., 60, 1933, p. 47.
- Atanastoff, D. and D. Petroff: List of plant diseases in Bulgaria. Sofia 1930, p. 1—102.
- Bauch, R.: Über die systematische Stellung von *Tilletia sphagni* Nawaschin. — Berichte d. Deutsch. Bot. Ges. 56, 1938, p. 73—85.
- Baudyš, E. a Rich. Picbauer: Addenda ad floram Čechoslovakiae mycologicam II. — Acta Soc. Scient. Nat. Moraviae, II, f. 7, Brno, 1925, p. 177—194.
- Berkeley, M. J.: British fungi, consisting of dried specimens of the species described in vol. V. part 2 of the English flora etc. London 1836—1848.
- Bornmüller, J.: Die Scharlachkrankheit der Mahonia, *Uropyxis mirabilissima* P. Magnus. — Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. 44, 1932, p. 290—291. — Ref. in Rev. Appl. Mycol. 12, 1933, p. 375.
- Bottomley, A. M.: A destructive *Antirrhinum* disease new to South Africa. — South Afr. hort. Journ. 2, 1940, p. 17, 1 fig. — Ref. Rev. Appl. Mycol. 19, 1940, p. 350.
- Brenckle, J. F.: North Dakota fungi II. — Mycologia 10, 1918, p. 199 — 221.
- Brieger, F. G.: *Antirrhinum* rust. — Gardners. Chron. 97, 2512, 1935, p. 113—114. — Ref. in Rev. Appl. Mycol. 14, 1935, p. 446.
- Buchwald, N. F.: Löwemundrust (*Puccinia antirrhini*). En ny Svampesygdom i Danmark. — Gardner-Tidende, 50, 1934, p. 656.

- Chittenden, F. J.: *Antirrhinum* rust: a plea. — Journ. Roy. Hort. Soc. 59, 5, 1934, p. 450—451. — Ref. in Rev. Appl. Mycol. 14, 1935, p. 239.
- Clinton, G. P.: North American *Ustilagineae*. — Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. 1904, 31 p. 329—529.
- Cooke, M. C.: Handbook of British Fungi. London 1871.
— Fungi Britannici exsiccati. Editio secunda. I—VII. A 1875—1879.
- Cruchet, P.: Présence en Suisse de la rouille du muflier (*Puccinia antirrhini*) et d'un oidium sur la linare ruine de Rome. — Bull. Soc. Vaudoise Sc. Nat. 59, 1936, p. 81—84.
- Cuthbertson, W.: *Antirrhinum* disease. — Gard. Chron. 84, 1928, p. 136.
- Dietel, P.: *Ustilaginales*. — In Engler, Die natürlichen Pflanzenfamilien. 1928, II. Aufl. 6. p. 17. Leipzig.
- Dietrich, H. A.: Blicke in die Cryptogamenwelt der Ostseeprovinzen. — Archiv für die Naturkunde Liv- Ehst- und Kurlands, 2 Serie, Bd. I. p. 261—414. Dorpat (Tartu) 1856.
— Zweite Abteilung ebenda p. 487—538, Dorpat 1859.
— Plantarum florum balticarum cryptogamarum, cent. I—IX. Revaliae, 1852—1857.
- Doran, W. L.: Rust of *Antirrhinum*. — Massachusetts Stat. Bull. 202, 1921, p. 39—66.
— Snapdragon rust and its control. — Florist's Exchange, 58, 1924, p. 483—484.
- Dominik, Tadeusz: Grzyby pasorzytnicze zebrane w okolicy Włocławka w sierpniu 1934 roku. Champignons parasitiques aux environs de Włocławek. — Acta Soc. Bot. Poloniae, 12, 1935, Nr. 2, p. 201—205. Sonderabdruck, Warszawa, 1935.
— Materjały do flory grzybów mikroskopowych zachodniej Polski. Beiträge zur Kenntnis der mikroskopischen Pilzflora Westpolens. — Jahresber. der Physiographischen Kommission der Polnischen Akademie der Wissenschaften, 70, 1935, p. 1—72. Sonderabdruck, Kraków, 1936.
- Eichwald, K.: *Pulmonaria angustifolia* ja *Peucedanum oreoselinum*'i põhja- ja kirdepiirist ning nende levikust Eestis. Über die Nord- und Nordost-Grenzen von *Pulmonaria angustifolia* ssp. *azurea* und *Peucedanum oreoselinum*, sowie über das Auftreten dieser Sippen in Estland. — Annal. Soc. Reb. Nat. Invest. in Univers, Tartuensi const, 46, 1940, p. 330—349.
- Fikry, A.: Diseases of *Phlox* and *Antirrhinum*. — Leaflet. Minist. Agric. Egypt, 76, 66 pp., 5 pl. (2 col.) 1936. — Ref.: Review of Applied Mycology, Vol. 16, Part 4, 1937, p. 256.
— Egypt: Appearance of *Antirrhinum* rust in the country. — Int. Bull. of Plant Protect. Rome, 11, 1937, p. 1.
- Fischer, E.: Die Uredineen der Schweiz. — Beiträge zur Krypt. d. Schweiz. Bd. 2, Heft 2, Bern 1904.
— Fortschritte der schweizerischen Floristik (Pilze, incl. Flechten). — Ber. Schweiz. Bot. Ges., 20. 1911, p. 107—130. — Ref. in Mycol. Centralbl., 1, 1912, p. 343—344.

- Fragoso, R. G.: Enumeración y distribución geográfica de los Uredales conocidos hasta hoy en la península Ibérica e islas Baleares. — Trab. del Museo Nac. de Cienc. Natur., Ser. Bot. N. 15. Madrid 1918. p. 1—267.
- Galenieks, M.: Latvijas purvu un mežu attīstība pēcdeduslaikmetā. The Development of Bogs and Forests in the Post-glacial Period in Latvia. — Acta Univ. Latviensis II, 20, 1935, pp. 582—646.
- Pollen Analysis from some Bogs in Eastern Latvia. — Acta Univers. Latv. Lauksaimniecības fakultātes serijs I. p. 385—402.
- Galenieks, P.: Interglaciālais Kudras Slānis pie Deseles Lejniekiem, Kurzeme. — Latvijas Univers. Raksti, Acta Univers. Latv. 12, 1925, p. 565—580.
- Augu Atliekas Bates Sengultres Nogulumos. — Latv. Univers. Raksti, Acta univers. Latv. 12, 1925, p. 582—589.
- Remains of Buried Oak Forest at the Town of Daugavpils. Apraksts ozolmeža atliekas pie Daugavpils. — Acta Horti Botanici Univ. Latv. 5 1931, p. 61—74.
- Ganeschin, S.: (Enumeratio fungorum in Irkutsk lectorum.)
Списокъ паразитныхъ грибовъ, собранныхъ въ Иркутской г. О Ганешинныхъ и определенныхъ В. Траншелемъ.
Travaux du Musée Bot. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Petersbourg, 10, 1913, p. 185—214.
- Garrett, A. O.: The smuts and rusts of Utah. — Mycologia, 2, 1910, p. 265—304.
- Gäumann, E.: Zur Kenntnis einiger *Asperula*-bewohnender Puccinien. — Berichte d. Schweiz. Bot. Ges. 48, 1938, p. 318—324.
- Green, D. E.: *Antirrhinum* rust. A disease new to Great Britain. — Journ. Roy. Hort. Soc. 59, 1934, p. 119—126, 2 pl., 1 fig. — Ref. in Rev. Appl. Mycol. 13, 1934, p. 445.
- *Antirrhinum* rust. — Gard. Chron. 95, 1934, 2458, p. 81, 1 fig. — Ref. in Rev. Appl. Mycol. 13, 1934, p. 445.
- Hammarlund, C.: Rostvampar på Mahonia (*Puccinia mirabilissima* Peck. och *P. graminis* Pers.). — Bot. Notiser, 1930.
- Mahonia-rosten, *Puccinia (Uropyxis) mirabilissima* Peck. — „Lustgården“ 11, 1930.
- Zur Biologie des Mahonia-Rostes (*Puccinia mirabilissima* Peck.). — Bot. notiser, 1932, p. 401—416.
- Hiratsuka, N.: Zweiter Beitrag zur Uredineen-Flora von Südsachalin. — Trans. Tottori Soc. Agric. Sc., 2, 1931, p. 233.
- On the microcyclic species of the *Pucciniaceae* collected in some mountains in Japan. — Trans. Tottori Soc. Agric. Sc., 3, 1931 a, p. 211. (Japanese text.)
- Hiratsuka, N.: Inoculation experiments with some heteroecious species of the *Melampsoraceae* in Japan. — Japanese Journ. of Bot., 6, 1932, p. 1—33.
- *Phragmidium* of Japan. — Japan. Journ. of Bot. 7, 1935, p. 227—300.
- A contribution to the knowledge of the rust-flora in the alpine

- regions of high mountains in Japan. — *Memories of the Tottori Agric. Coll.* 3, 1935, p. 125—247. Sonderabdruck, Tottori, 1935.
- Höhnell, Fr. v.: Fragmente zur Mycologie Nr. 1125. — *Sitzungsb. Akad. Wiss. Wien. Math.-Naturwiss. Klasse. Abt. I*, 127, 1918, p. 595,
- Jaap, O.: Verzeichnis der bei Triglitz in der Prignitz beobachteten Ascomyceten. — *Verh. Bot. Verein Prov. Brandenburg*. 52, p. 119.
- Jaczewski, A. A.: (Verzeichnis der Pilze gesammelt aus Gouv. Smolensk in den Jahren 1892 und 1894). — *Bull. Soc. Nat. de Moscou* 1, 1895, p. 128.
Ячевский А. А.: Каталогъ грибовъ Смоленской губерний, собранныхъ въ 1892 и 1894 годахъ.
- Jörstad, I.: *Chytridiaceae, Ustilagineae, and Uredineae* from Novaya Zemlya. — *Rep. Sci. Res. Norw. Exped. Nowaya Zemlya 1921, No. 18, 1923*. Kristiania.
- Hardangers rustsopper. — *Bergens Mus. Aarbok 1921—22*, p. 1—23
Naturv. Raekke No. 4, 1923 a.
- Norske skogsykdommer. I. Nåletresykdommer bevirket av rustsopper, ascomyceter og fungi imperfecti. — *Medd. Norske Skogs for oksvesen*, 6, 1925, p. 19—186.
- Notes on *Uredinae*. — *Nyt Mag. Naturvidensk.*, B. 70, 1932, p. 325—408.
- A Study on Kamtchatka *Uredinales*. — *Schrift. ut av Det Norske Vidensk. Akad. i Oslo I, Matem. Nat. Klasse 1933. No 9. Oslo 1934*, p. 1—183.
- *Uredinales and Ustilaginales of Trøndelag*. — *Det Kgl. Norske Vidensk. Sel. Skr. 1935, Nr. 38*, p. 1—91.
- Adventive elementer og nyttilgang på verter innenfor vår rustsoppflora. Summary: Introduced rusts in Norway and local rusts infecting introduced hosts. — *Nytt Magasin for Naturvidenskapene B. 78, 1938*, p. 153—200. Sonderabdruck, Oslo, 1938.
- Kari, L. E.: Mikromyceten aus Finnisch-Lappland. — *Annal. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fennicae Vanamo*. 8, 1936, N:o 3, p. 1—25.
- Klebahn, H.: Uredineen in Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und angrenzender Gebiete. Bd. Va, Pilze III, Leipzig 1914, p. 69—904.
- Kochman, J.: Choroby lwiej paszczy (*Antirrhinum majus*): Rdza, *Puccinia antirrhini* Diet. et Holw. i plamistość liści, *Phyllosticta antirrhini* Syd. Snapdragon diseases (*Antirrhinum majus*): rust, *Puccinia antirrhini* Diet. et Holw. and leaf blight, *Phyllosticta antirrhini* Syd. — *Compt. Rendues des Séances de la Soc. des Sciences et des Lettres de Varsovie*, 31, 1938, p. 136—159.
- Komarov, V. L.: Flora Manshuriae. — *Acta Horti Petropolitani*, 22, 1904, p. 1—787.
- (Крылов, Р.) Крылов, П.: Флора Алтая, и Томской губернии. Руководство къ опредѣленію растений Западной Сибири, III, *Carpifoliaceae-Gentianaceae*. Томск, 1904, p. 547—1248.
- Flora Sibiriae occidentalis. Editio secunda et completa florum altaicae et provinciae Tomskensis. Vol. 10, Tomsk 1939, p. 2400—2627.
- Kupffer, K. R.: Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. Riga, 1925, 224 pp., 1 Karte.

- Lagerheim, G. af: Mycologiska bidrag. I. Parasitsvampar från mellersta Bohusläns skärgård. — Botaniska Notiser 1884, p. 148—155.
- Larsen, P.: Fungi of Iceland. — The Botany of Iceland, vol. II, 1932, Nr. 9, p. 449—607.
- Laubert, R.: Beobachtungen und Fragen über die Biologie des Mahonia-rostes. — Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. 45, 1933, p. 273—275, 1 Fig. — Ref. in Rev. Appl. Mycol. 13, 1934, p. 447.
- Der Löwenmaulrost, ein Musterbeispiel sich rasch ausbreitender eingeschleppter Pflanzenkrankheiten. — Die Kranke Pflanze, 11, 11, 1934, p. 142—143. — Ref. in Rev. Appl. Mycol. 14, 1935, p. 239.
- Lebedeva, L. A.: Fungi et Myxomycetes Kareliae Rossicae. — Acta Inst. Bot. Acad. Sc. URSS. II, Fasc. 1, 1933, p. 329—403.
- Lepik, E.: Verzeichnis der im Sommer 1932 in Lappland gesammelten Pilze. — Sitzungsber. d. Nat. Ges. Univ. Tartu, 40, 1933, p. 225—232.
- Einige bemerkenswerte Uredineenfunde aus Estland. — Ann. Mycol. 34, 1936, p. 435—441; Mitteil. d. Phytopath. Versuchsst. d. Univ. Tartu Nr. 40, 1936.
- Beiträge zur Nomenklatur der ostbaltischen Pilzflora IV—VI. — Annal. Soc. Reb. Nat. investig. Univ. Tartu, 45, 1938, p. 1—80; Mitteil. d. Phytopath. Versuchsst. d. Univ. Tartu Nr. 56, 1939, p. 1—80.
- The Distribution of *Impatiens parviflora* DC. and *Puccinia komarovi* Tranzschel in Estonia, I, II — Loodusuurijate Seltsi aruanded 43, 1938, p. 243—296, 46, 1940, p. 11; Bulletin Phytopath. Exp. Stat. Univ. Tartu. No. 41. 1938, p. 57, 1939.
- Zur Verbreitung von *Ustilago oxalidis* Ell. et Tracy in Europa. — Bulletin Phytopath. Exp. Stat. Univ. Tartu, No. 45, 1937, p. 1—8.
- Über die geographische Verbreitung von *Gymnoconia peckiana* (Howe) Trotter. — Annal. Reb. Nat. Invest. Univ. Tartu, 46, 1940, p. 111—118; Mitteil. d. Phytopath. Versuchsst. d. Univ. Tartu Nr. 60, 1940, p. 1—8.
- Lind, J.: Studies on the geographical distribution of arctic circumpolar micromycetes. — Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Biologiske Meddelelser XI, 2, 1934, p. 1—152.
- Micromyceter fra Åreskutan. — Svensk Bot. Tidskrift 22, 1928, p. 57—81.
- Linin, M.: Investigation of pollen from some mosses in Latvia (Dažu Latvijas purvu putekšņu analitiski petījumi.) — Acta Horti Botanici Univ. Latviensis 1, 1926, p. 71—80.
- Lippmaa, T.: Areal und Alterbestimmung einer Union (*Galeobdolon-Asperula-Asarum-U.*) sowie das Problem der Charakterarten und der Konstanten. — Annales Soc. Nat. Univ. Tartu, 44, 1938, p. 1—152.
- Liro, J. I.: Uredineae fennicae. — Bidr. Finl. Nat. Folk., 65, 1908.
- Ustilagineen Finnlands, II. — Annal. Acad. Sc. Fennicae, Ser. A., 42, 1938, Helsinki.

- Magnus, P.: Über einige in Südamerika auf *Berberis*-Arten wachsende Uredineen. — Ber. der Deutsch. Bot. Ges. **10**, 1892, p. 319.
- Zur Umgrenzung der Gattung *Diorchidium* nebst kurzer Übersicht der Arten von *Uropyxis* Schroeter. — Ibid. **17**, 1899, p. 112.
- Die Pilze von Tirol, Vorarlberg und Lichtenstein. Innsbruck, 1905, p. I—LIV, p. 333—450. 1—716. Nachtrag, Innsbruck, 1926, p. 1—315.
- Mayor, E.: Notes mycologiques VIII. — Bull. de la Soc. neuchateloise des Scienc. nat., **58**, 1933, p. 7—31.
- — IX. — Ibid. **61**, 1936, p. 105—123.
- Melin, E.: Die Sporogenese von *Sphagnum squarrosum* Pers. — Svensk. bot. Tidsskr. **9**, 1915, p. 261—293.
- Minkevičius, A.: Lietuvos rūdžiū (*Uredinales*) Floros Metmenys. Grundzüge der Uredineen-Flora Litauens. Kaunas, 1938, p.
- Moesz, G. von: Gombák Magyarország északi részéből. Pilze aus dem Norden Ungarns. — Folia Cryptogamica, **1**, 1930, p. 795—816. Sonderabdruck, Szeged, 1930.
- Gombák Vas vármegyéből. Pilze aus dem Komitate Vas. — Folia sabariensia, Vasi Szemle, **2**, 1934, p. 92—99. Sonderabdruck, erscheinen in Szombathely am 25. Febr. 1934.
- Muskett, A. E., Carrothers, E. N. and Cairns, H.: Contributions to the fungus flora of Ulster. — Proceed. of the Royal Irish Acad. **40**, Sect. B. No. 2, 1931, p. 57—55. Sonderabdruck, Dublin, 1931.
- Further contr. ibid. **42**, 1934, p. 41—54. Sonderabdruck, Dublin 1931.
- Murashkinsky, K. E. & Sieling, M. K. Materialien zur Pilzflora von Altai und Sajany. — Trans. Siber. Inst. Agric. Sylvic., Omsk, **10**, 1928, (russisch). Sonderabdruck Omsk, 1929.
- Nannfeldt, J. A.: En skadesvamp a mahonia, *Uropyxis mirabilissima*, stadd i stark spridning. — Botaniska Notiser, 1930, p. 371—379.
- (Наумов, Н. А.) Наумов, Н. А.: О новых заболеваниях растений вызываемых новыми или малоизвестными грибами. — Советская Ботаника 1939 № 8, стр. 75—84.
- Nawaschin, S.: Über das auf *Sphagnum squarrosum* Pers. parasitierende *Helotium*. — Hedwigia, 1888, p. 306—310.
- Über die Brandkrankheit der Torfmoose. — Bull. Acad. Imp. Sciences de St. Pétersbourg. Nouv. Série **3** (35), 1894, p. 531—540.
- Was sind eigentlich die sogenannten Microsporen der Torfmoose? — Bot. Centralbl. **43**, 1890, p. 289.
- Nicolas, G.: Observations sur *Puccinia mirabilissima* Peck. Sa présance dans la région toulousaine. — Bull. de la Soc. Mycol. de France, **52**, 1936, p. 239—248.
- Sur l'extension de deux *Puccinia* (*P. mirabilissima* Peck et *P. antirrhini* Dietel et Holway) en France. — Bull. Trim. de la Soc. Mycol. de France, **53**, 1937, p. 165—166.
- Palm, B. T.: Några parasitsvampar från södra Sverige. — Bot. Notiser, 1935, p. 412—416.
- Pape, H.: Löwenmaulrost (*P. antirrhini* Diet. et Holw.), eine für Deutschland neue Krankheit am Gartenlöwenmaul (*Ant. majus* L.). — Nachricht. des Deutsch. Pflanzenschutzdienst, XXX **14**, p. 113—115.

- Peck: New species of fungi. Bot. Gazette, 4, 1879, p. 128, 6, 1881, p. 226; Saccardo, Sylloge Fungorum, 7, 1888, p. 582, 620.
- Peltier, G. L.: Snapdragon rust. — Illinois Stat. Bull. 221, 1919, 535—548.
- Pethybridge, G. H.: Report on fungus, bacterial and other diseases of corps in England and Wales 1928—1932. — Bull. of the Ministry of Agric. and Fish. No. 79, 1934, p. 1—117.
- Petrak, F.: Beiträge zur Pilzflora von Sternberg in Mähren. I — Annales Mycol. 21, 1923, p. 107—132; II, ibid. 25, 1927, p. 344—388.
- Picbauer, Rich.: Distributio uredinalium Moraviae geographica rationes europaeas respiciens. — Acta Soc. Scient. Nat. Moravicae, IV, f. 9, Brno, 1927, p. 365—536.
- Addenda ad floram Čechoslovakiae mycologicam, IV. — Bull. de l'École Supér. d'Agronomie, Brno, RCS, Faculté de Silviculture. Sign. D 13, 1929, p. 1—28. Sonderabdruck, Brno, 1929.
- — V. — Ibidem, Sign. D 18, 1931, p. 1—30. Sonderabdruck, Brno, 1931.
- — VI. — Acta Soc. Scient. Nat. Moravicae, 7, fasc. 4, 1932, Sign.: F 56, p. 1—17. Sonderabdruck, Brno, 1932.
- — VII. — Ibidem, 8, fasc. 8, Singn. F 72, 1933, p. 1—20. Sonderabdruck, Brno, 1933.
- — VIII. — Verhandlungen des Naturforsch. Vereins in Brünn, 1937, p. 29—45. Sonderabdruck, Brno, 1937.
- Additamentum ad floram Jugoslaviae mycologicam. — Glasnika Zemaljskog Muzeja u Bosni i Hercegovini, 41, 1929, p. 29—34. Sonderabdruck, Sarajevo, 1929.
- — II. — Ibidem, 42, 1930, p. 133—140. Sonderabdr. 1930.
- — III. — Acta Soc. Scient. Nat. Moravicae, 7, Fasc. 12, Sign. F 64, p. 1—7. Sonderabdr., Brno, 1932.
- — IV. — Glasnika Zemaljskog Muzeja u Bosni i Hercegovini, 45, 1933, p. 65—70. Sonderabdruck, Sarajevo, 1933.
- — V. — Ibidem, 48, 1936, p. 103—112. Sonderabdruck, Sarajevo, 1936.
- Ploveright, Č. B.: A monograph of the British Uredineae and Ustilagineae with an account of their biology including the methods of observing the germination of their spores and of their experimental culture. London 1889.
- Poeteren, N. Van: Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1933. — Versl. en Meded. Plantenziekt. Dienst te Wageningen, 76, 1934, p. 1—117. — Ref. in Rev. Appl. Mycol. 14, 1935, p. 11—12.
- Poeverlein, H.: Die Gesamtverbreitung der *Uropyxis sanguinea* in Europa. — Annales Mycologici, vol. 38, nr. 3/4, 1932.
- *Puccinia antirrhini* Dietel et Holway, ein neuer Eindringling aus Nordamerika. — Annales Mycologici, 33, 1935, p. 104—107.
- Die Verbreitung der süddeutschen Uredineen. — Ber. Bayer. Bot. Ges. in München, 22, 1937, p. 1—35.
- Die Uredineen der Rheinprovinz. — Annales Mycologici, 38, 1940, p. 279—302.
- Die Rostpilze (Uredineen) des Landes Salzburg. — Denkschr. d. Bayer. Bot. Ges. in Regensburg, 21, (15), 1940, p. 1—36.

- Die Rostpilze Badens. II. Teil. — Beitr. z. nat. Forsch. in Südwestdeutschl. Bd. 5, 1940, p. 76—103.
- Speyer u. K. v. Schoenau: Weitere Vorarbeiten zu einer Rostpilz- (Uredineen-) Flora Bayerns. — Kryptog. Forsch., herausgeg. von der Bayer. Bot. Ges. zur Erforsch. der heim. Flora, 2, 1, 1929, p. 48—118.
- Preti, G.: Una malattia dell' „*Antirrhinum majus* L.“ nuova per la micologia italiana (*Puccinia antirrhini* Diet. et Holway). — Rivista di Pat. Veg. 25, 1935, p. 361—372.
- Rehm, H.: Ascomyceten. — In Rabenhorsts Kryptogamenflora. Bd. I, 3. Abt., 1896, Leipzig.
- Romell, L.: Fungi aliquot novi in Suecia lecti. — Bot. Not. 1889.
- Rostrup, E. und J. Lind: Danish Fungi, as represented in the Herbarium of E. Rostrup, revised by J. Lind. Copenhagen 1913, p. 1—650, tab. I—IX.
- Russel, T. A.: Report of the plant pathologist, 1934. — Rep. Bd. Agric. Bermuda, 1934, p. 24—32. — Ref. in Rev. Appl. Mycol. 14, 1935, p. 559.
- Săvulescu, Tr.: Herbarium Mycologicum Romanicum. — Institut des Recherches agronomiques de Roumanie. Section de Phytopathologie. p. 1—43.
- et Rayss, T.: Contribution à l'Etude de la Mycoflore de Palestine. — Annales de Cryptogamie Exotique, Tome VIII, Fasc. 1, 2, 1935, p. 49—87.
- Schellenberg, H. C.: Die Brandpilze der Schweiz. — Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, 3, Heft 2, 1911, Bern.
- Schimper, W.: Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Torfmoose. — Stuttgart, 1858.
- Schroeter, J.: Die Pilze Schlesiens., I. — Kryptogamen-Flora von Schlesien. herausgegeben von F. Cohn, Bd. III, 1 Hälfte. Breslau 1889, p. 1—814.
- Siemaszko, W.: Badania mycologiczne w górach Kaukazu. Recherches mycologiques dans les montagnes du Caucase. — Archiwum Nauk Biol. Towarz. Naukow. Warszawsk. 1, 1923, p. 1—57.
- Fungi Bialowiezenses Exsiccati. Centuria Prima. — Acta Instituti Phytopathologici Scholae Superioris Agriculturae Varsaviensis II, 1923, p. 1—27.
- Fungi Bialowiezenses Exsiccati. Centuria Secunda. — Acta Instituti Phytopathologici Scholae Superioris Agriculturae Varsaviensis, 1925, p. 1—17.
- Notatki grzyboznawczo-geograficzne. Notices Mycogéographiques. — Acta Societatis Botanicorum Poloniae, vol. II nr. 1, 1924, p. 1—9.
- Quelques observations sur les maladies des plantes en Pologne. — Extrait de la Revue de Pathologie Végétale et d'Entomologie Agricole, 1933, fasc. 3, p. 140—148.

- Sommer, H.: *Antirrhinum*-Rost jetzt auch in Deutschland. — Blumen und Pflanzenbauverein. mit Gartenwelt, 38, 44, 1934, p. 558, 1 Fig. — Ref. in Rev. Appl. Mycol. 14, 1935, p. 239.
- Standley, P. C.: Rusts and smuts collected in New Mexico in 1916. — Mycologia, 10, 1918, p. 34—42.
- Rusts from glacier National Park, Montana. — Mycologia, 12, 1920, p. 143—148.
- Sydow, P. et H.: Monographia Uredinearum seu specierum omnium ad hunc usque diem descriptio et adumbratio systematica. Vol. I: Genus *Puccinia*, 1904; vol. II: Genus *Uromyces*, 1910; vol. III: *Pucciniaceae*, *Melampsoraceae*, *Zaghnaniaceae*, *Coleosporiaceae*, 1915; vol. IV: Uredineae imperfectae, 1924. Lipsiae.
- Die Microsporen von *Anthoceros dichotoma* Raddi, *Tilletia abscondita* Syd. nov. spec. — Annal. Mycol. 1, pp. 174—176.
- Thomson, P. W.: Die regionale Entwicklungsgeschichte der Wälder Estlands. — Acta et Comm. Univ. Tartuensis (Dorpatensis), A, 17, 1929, pp. 1—87.
- Tabellarische Übersicht über das Alluvium Estlands. Beitrag zur Waldgeschichte der Fischerhalbinsel in Lappland. Vorläufige Mitteilung über die fossile Devonflora in Estland. — Beiträge zur Kunde Estlands, Naturwiss. Reihe, 1, Heft 1/2. pp. 32—43.
- Beitrag zur Stratigraphie der Moore und zur Waldgeschichte S. W. Litauens. Geologiska Föreningens I, Stockholm Förhandlingar. 53. H. 3, 1931, p. 240—250.
- Vorläufige Mitteilung über die spätglaziale Waldgeschichte Estlands. Geol.-Fören. Förhandl. 57, H. 1, 1935, p. 84—92.
- Vorläufige Bemerkungen über *Potentilla fruticosa* L. in NW Estland. — Beiträge zur Kunde Estlands 18, 3, 1933.
- Togashi, K.: Fungi Collected in the Islands of Rishiri and Rebun, Hokkaido. Tokyo, 1924, p. 75—111.
- Tranzschel, W.: „A list of lower fungi collected by S. Ganeshin in gouv. Irkutsk“. — Trav. Mus. Bot. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg., 10, 1913, p. 185. (Russian text.)
- Die Pilze und Myxomyceten Kamtschatka's. — Publ. Riabouchinsky Exped., Botany, 2, 1914, p. 537. Moskva. (Russian text.)
- Conspectus Uredinalium URSS. Mosqua et Leningrad, 1939, pp. 1—426.
- Treboux, O.: Verzeichnis parasitischer Pilze aus dem Gouv. Charkow. Списокъ паразитическихъ грибовъ, собранныхъ въ Харьковской губ. — Труды Об. Исп. Природы при Харьковск. Унив. 46, 1913, p. 1—16.
- Trotter, A. Uredinales. — Flora Italica Cryptogama, I, Fasc. 4, 1908, (p. 1—144). Rocca S. Casciano.
- Vestergren, T.: Verzeichnis nebst Diagnosen und kritischen Bemerkungen zu meinem Exsiccatenwerke „Micromycetes rariores selecti“, fasc. 11—17. — Bot. Notiser, 1902, p. 161—179.

- Viennot-Bourgin, G.: Contribution de la mycoflore de l'Archipel de Madère.— Anm. Éc. Agric. Grignon, Ser. 3, 1, 1938—1939, p. 69—169.
— Ref. Rev, Appl, Mycol., 19, 1940, p. 365.
- Contribution à l'Étude des Cryptogames de Seine-et-Oise (9-e Note).
— Bull. de la Soc. des Sienc. de Seine-et-Oise, 3, 1935, p. 1—17.
- Vleugel, J.: Zur Kenntnis der auf der Gattung *Rubus* vorkommenden *Phragmidium*arten. — Svensk Bot. Tidskr., 2, 1908, p. 123.
- Bidrag til kändedom om Umeåtraktens svampflora. — Svensk Bot. Tidskr., 2, 1908 a. p. 304 a. 364.
- Warnstorff, C.: Zur Frage über die Bedeutung der bei Moosen vorkommenden zweierlei Sporen. — Verh. Bot. Verein Prov. Brandenburg, 27, 1886, pp. 181—182.
- Die Schimperschen Mikrosproren der Sphagna. — Hedwigia, 25, 1886, pp. 89—92.
- in d. Verhandl. d. Bot. Verein Prov. Brandenburg, 30, 1889, p. 91, 98.
w sierpniu 1934 roku. Champignons parasitiques aux environs de Wtactawek.
- Wilson, M.: *Puccinia mirabilissima* Peck. A new British Record. — Trans. and Proc. Bot. Soc. Edinburgh, 28, 1922—23, p. 164.
- Observations on some Scottish *Uredineae* and *Ustilagineae*. — Trans. Brit. Mycol. Soc. 9, 1924, p. 135.
- The rust disease of *Berberis* (*Mahonia*) aquifolium. — Gard. Chron. 87, 1930, 2251, p. 132—133, 2 fig. — Ref. in Rew. Appl. Mycol. 9, 1930, p. 530.
- The Distribution of *Puccinia mirabilissima* (Peck.) in Europe and the occurrence of an *Aecidium* provisionally assigned to this Species. — Annal. Mycol. 28, 1930, p. 225—229.
- Woronichin, N. N.: Verzeichniss der von E. J. Ispolatoff während der Jahre 1908 bis 1910 im Kreise Buguruslan, Gouv. Samara, gesammelten Pilze. — Bull. du Jardin Imp. Bot. de St.-Pétersbourg, 11, 1911, p. 8—21.
- Zundel, G. L.: Smuts and rusts of Northern Utah and Southern Idaho. — Mycologia, 13, 1921, p. 179—183.

Autorenverzeichnis.

- | | |
|--|--------------------------|
| Andres, H. 122. | Blumer, S. 124. |
| Aronescu, A. 124. | Bornmüller, J. 108, 120. |
| Arthur, J. C. 93, 102, 115, 116, 118, 121, | Bottomley, A. M. 125. |
| 125. | Brenckle, J. F. 93. |
| Atanasoff, D. 95, 107, 114. | Brieger, F. G. 121. |
| Barclay 108. | Bucholtz, F. 114. |
| Bauch, R. 83, 84. | Buchwald, N. F. 122. |
| Baudyš, E. 104. | Cairns, H. 120. |
| Berger, G. 124. | Carrothers, E. N. 120. |
| Berkeley, M. J. 108 | Chittenden, E. J. 122. |

- Cooke, M. C. 108, 112.
 Cruchet, P. 124.
 Černik 124.
 Cuthberston, W. 122.
 De Candolle, A. 111.
 Dietrich, A. H. 98.
 Dominik, Tadeusz 100, 112, 114, 120.
 Doran, W. L. 121, 122.
 Eichvald, K. 87, 90, 94, 95.
 Eliasson 100.
 Engler 112.
 Fischer, E. 95, 98, 100, 104, 107, 108, 112.
 Foex 124.
 Fragoso, R. G. 95, 100, 104.
 Frixy, A. 124.
 Galeniaks, M. 86.
 Ganeschin, S. 93.
 Garrett, A. O. 93, 121.
 Green, D. E. 122.
 Gäumann, E. 104.
 Hammarlund, C. 120.
 Hegi 95.
 Hiratsuka, N. 89, 97, 107, 114.
 Höhnel, Fr. v. 112.
 Ito, S. 104.
 Ivanov 111.
 Jaczewski, A. A. 101.
 Jörgensen 118.
 Jörstad, J. 89, 93, 100, 102, 106, 120.
 Kari, L. E. 89.
 Kern, F. D., Prof. 89.
 Keissler, K. 112, 120.
 Klebahn, H. 95, 98, 100, 102, 107, 108, 112.
 Kochman, J. 124.
 Komarow, W. L. 95, 101, 114.
 Krausp, Curt, Dr. 90, 94.
 Kreiger 112.
 Krylow, P. 95.
 Kunze 112.
 Kupffer, K. R. 91, 94.
 Lagerheim, G. 100.
 Larsen, P. 100.
 Laubert, R. 118, 122.
 Lebedeva, L. A. 89, 101.
 Ledebour 111.
 Lepik, E. 82, 86, 89, 93, 98, 116.
 Lind, J. 98, 100, 106, 108.
 Lippmaa, T. 102, 106, 107, 108, 112.
 Lipsky 111.
 Liro, J. I. 83, 87, 89, 97, 98, 102, 108, 110, 120.
 Ludwig, A. 102.
 Lönnroth, O. 100.
 Magnus, P. 100, 112, 118.
 Mayor, E. 104, 120, 124.
 Meylan, Ch. 83.
 Minkevičius, A. 87, 94.
 Mix, A. J., Dir. 89.
 Moesz, G. v., Dr. 114, 124.
 Muraschkinski, K. E. 89, 110, 112, 114.
 Muskett, A. E. 120.
 Nannfeld, J. A. 120.
 Naumov, N. A. 121, 125.
 Nawaschin, S. 83.
 Nicolas, G. 118, 120, 122, 124.
 Palm, B. T. 124.
 Pape, H. 122.
 Peck 118.
 Peltier, G. L. 121.
 Pethybridge, G. H. 120.
 Petrak, F. 112.
 Petroff, D. 95, 107, 114.
 Picbauer, R. 100, 102, 104, 107, 108, 114, 115, 120.
 Plowright, C. B. 108, 112.
 Poeteren, N. van 122.
 Poeverlein, H. 95, 100, 102, 104, 107, 108, 112, 118, 120, 122, 124.
 Preti, G. 124.
 Raciborski 110, 112.
 Rayss, T. 124.
 Roche 120.
 Romell, L. 87.
 Rostowzew 114.
 Rostrup, E. 95, 98, 100, 108.
 Russel, T. A. 125.
 Russow, E. 84.
 Săvulescu, O. 124.
 Săvulescu, Tr. 124.
 Schoenau 102.
 Schroeter, J. 112.

- Servazzi 121.
 Sieling 110, 114.
 Siemaszko, W. 114, 118, 120.
 Smarods, J. 90, 93, 94.
 Sommer, H. 122.
 Speyer 102.
 Standley, P. C. 93, 121.
 Starcs, H. 94.
 Steiner 124.
 Sydow, H. 87, 90, 93, 95, 98, 102, 104,
 108, 112, 116, 118.
 Thomson, P. W., Dr. 84, 85, 87, 91, 93.
 Togashi, K. 107.
 Franzschel, W. 89, 93, 97, 101, 104, 107,
 110, 114.
 Treboux, O. 104, 114.
 Trotter, A. 95, 101, 107, 110, 114.
 Vestergren, T. 87.
 Viennot-Bourgin, G. 121, 122, 124.
 Vleugel, J. 87, 97, 100.
 Warnstorf, C. 83, 84.
 Wilson, M. 118, 120.
 Woronichin, N. N. 97.
 Wurth 104.
 Ziling, M. 89.
 Zundel, G. L. 121.

Pflanzennamenverzeichnis.

- Adenostegia filiformis* Abrams 121.
 — *pilosa* Greene 121.
Aecidium asperulae Bals. et De Not. 107.
 — *butlerianum* 118.
 — *perforans* Dietrich n. sp. 98.
 — *saniculae* Barclay 108.
Antirrhinum 122.
 — *barclayi* × *A. majus* 121.
 — *glutinosum* Boiss. 121.
 — *hispanicum* × *A. Majus* 121.
 — *latifolium* × *A. majus* 121.
 — *majus* L. 121.
 — *molle* L. 121.
 — *nuttallianum* Benth. 121.
 — *orontium* L. 121.
 — *rabougri* 122.
 — *rigidum* 121.
 — *virga* Gray 121.
Asarum 111.
 — *caucasicum* G. Woron. 111, 114.
 — *caudatum* Lindl. 111, 115.
 — *europaeum* L. 111, 112, 113, 115.
 — *europaeum* var. *caucasicum* Duchartre 111.
 — *ibericum* Stev. 111, 114.
 — *intermedium* Grossh. 114.
 — *lemmoni* Wats. 111, 115.
 — *sieboldii* Mig. 111, 114.
Asperula 104, 106.
 — *cynanchica* L. 104.
 — *odorata* L. 104, 105, 106.

- Berberis* 116.
- *aquifolium* 116.
 - *atrocarpa* Schneid. 116.
 - *dictyota* 116.
 - *nana* Greene 116.
 - *nervosa* 116.
 - *pinnata* 116.
 - *pumila* 116.
 - *repens* 116.
 - *vulgaris* 127, 129.
- Ceratostomella ulmi* 127, 130.
- Chrysomyxa empetri* 125, 128.
- *ledi* De By. 126, 128.
- Coleosporium campanulae* 126, 128.
- *senecionis* 126, 128.
 - *sonchi* 129.
- Cordylanthus filiformis* Nutt. 121.
- *pilosus* Gray 121.
 - *rigidus* (Benth.) Jepson 121.
- Coriolus hirsutus* (Wulf.) Quél. 125, 128.
- *unicolor* (Bull.) Pat. 125, 128.
- Cronartium ribicola* 127, 128.
- Cumminsiiella* 118.
- *sanguinea* (Peck) Arth. 116, 118, 119, 120, 127, 130.
 - *texana* (Holw. et Long) Arthur nov. comb. 118.
 - *wootoniana* Arthur nov. comb. 118.
- Empetrum nigrum* L. 125, 128.
- Galium* 104.
- *mollugo* L. 104
- Graphiola phoenicea* 127, 130.
- Gymnoconia peckiana* 89, 116.
- Gymnosporangium juniperinum* 126, 128.
- Helotium schimperi* Nawaschin 83, 83, 85, 126, 129.
- Hepatica acutiloba* D. C. 102.
- *triloba* Gil. 102.
- Leptoporus adustus* (Will.) Quél. 125, 128.
- Mahonia* 116.
- *aquifolium* (Pursh) Nutt. 116.
 - *dictyota* (Jepson) Fedde 116.
 - *diversifolia* Sweet. 116.
 - *nana* Fedde 116.
 - *nervosa* (Pursh) Nutt. 116.
 - *pinnata* (Lag.) Fedde 116.
 - *pumila* (Greene) Fedde 116.
 - *repens* (Lindl.) Don 116.
 - Rosten 120.
- Melampsoridium betulinum* 126, 128.

- Melica nutans* Gilib. 101, 102, 103, 115.
Microsphaera berberidis 127, 130.
Microsphaera evonymi 127, 130.
Odostemon aquifolium Rydb. 116.
 — *nutkanus* Rydb. 116.
Oidium evonymi-japonici 127, 130.
 — *hortensiae* 127, 130.
Peucedanum oreoselinum (L.) Moench 116, 117.
Phellinus igniarius (L. Fr) Pat. 125, 128.
Phragmidium 89, 90, 98.
 — *andersoni* Shear. 86, 90, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 126, 128.
 — *arcticum* Lag. 86, 87, 87, 88, 89, 90, 95, 125, 128.
 — *artige* Pilzsporen. 87.
 — *fusiforme* 127.
 — *perforans* (Dietrich) Liro 98.
 — *rubi* 98, 100, 126, 128.
 — *rubi-oldhami* Togashi 97, 98.
 — *rubi-saxatilis* Liro 97, 97, 98, 99, 100, 101, 115.
 — *tuberculatum* 127, 129.
 — *subcorticium* 127, 129.
Phytophthora infestans 127, 130.
Pinus strobus 127, 129.
Polyporaceae 128.
Potentilla fruticosa L. 86, 90, 91, 92, 93, 94.
Puccinia 107.
 — *aethusae* 127, 129.
 — *antirrhini* Dietel et Holw. 116, 121, 121, 122, 123, 124, 126.
 — *arrhenatheri* 127, 130.
 — *artemisiä* 126, 129.
 — *asarina* Kunze 110, 110, 111, 112, 113, 114, 115.
 — *asperulae-odoratae* Wurtb. 97, 104, 104, 105, 106, 107, 115.
 — *cichorii* 126, 129.
 — *coniä* 127, 129.
 — *coronata* 126, 128.
 — *dispersa* 127, 129.
 — *galii* Schw. 104, 107.
 — *glechomae* 127, 129.
 — *glumarum* 127, 129.
 — *graminis* 126, 129.
 — *helianthi* 127, 129.
 — *komarowi* 116, 127, 130.
 — *malvacearum* 129.
 — *marylandica* Liro (Lindroth) 107.
 — *melicae* (Erikss.) Sydow 97, 101, 101, 102, 103, 104, 115.
 — *mirabilissima* Peck 116, 118, 120.
 — *oreoselini* (Str.) Fuck. 87, 116, 117, 126, 128.
 — *passerini* Schröter 87, 95, 95, 96, 97, 126, 129.
 — *punctata* Link 104.

- *taraxaci* 127, 129.
- *texana* 118.
- *tragopogonis* 127, 129.
- *saniculae* Grev. 97, 107, 107, 108, 109, 110, 115.
- *sesleriae* 127, 129.
- Pucciniastrum arcticum* 89.
- *padi* 126, 128.
- Rubus arcticus* L. 86, 87, 88, 89, 90, 125, 128.
- *arcticus* × *saxatilis* 97.
- *castoreus* 97.
- *oldhami* Mig. 97.
- *pungens* Camb. var. *oldhami* Maxim. 98.
- *saxatilis* 98, 99, 100, 101.
- Sanicula* 107.
- *canadensis* L. 107.
- *europaea* L. 107, 108, 109, 110.
- *floridana* Bickn. 107.
- *trifoliata* Bickn. 107.
- Sphaerotheca mors uvae* 127, 130.
- Sphagnum acutifolium* Ehrh. 83.
- *acutifolium* (Ehrh.) Russ. et Warnst. 84.
- *acutifolium* var. *luridum* Hüben. 84.
- *acutiforme* Warnst. 84.
- *acutiforme* var. *luridum* 84.
- *acutiforme* „ *robustum* 84.
- *acutiforme* „ *tenellum* Warnst. 84.
- *acutum* Warnst. 84.
- *cuspidatum* Ehrh. 84.
- *cymbifolium* Ehrh. 84.
- *girgensohnii* Russ. 83, 84.
- *mucronatum* Russ. 84.
- *recurvum* (P. B.) Warnst. 83, 84.
- *recurvum* (P. B.) Waikst 83, 84.
- *rubellum* Wils. 84.
- *russowii* Warnst. 83, 84.
- *sp.* 83, 84, 86, 126.
- *squarrosum* Pers. 84.
- *tenellum* (Schimper) Klinger 83, 84.
- *teres* Angstr. 83, 84.
- Stereum hirsutum* (Will.) Pers. 125, 128.
- Thesium*-Arten 95.
- *ebracteatum* Hayne 87, 95, 96, 97.
- *intermedium* Schrad. 95, 96.
- *linophyllum* L. 95, 96.
- *longifolium* Turcz 95, 96.
- *montanum* Ehrh. 95, 96.
- *refractum* C. A. Meyer 95, 96.
- *repens* 95, 96, 97.

- Thesium rostratum* Mert. et Koch 95, 96.
Tilletia sphagni Nawaschin 82, 83, 83, 84, 85, 86, 126, 129.
Tranzschelia pruni spinosae (Pers.) Diet. 102.
Triphragmium filipendulae 126, 129.
Tuburcinia avenae elatioridis 127, 129.
Uncinula necator 127, 130.
Ungulina betulina (Bull.) Pat. 125, 128.
 — *fomentaria* (L.) Pat. 125, 128.
Uredo jozankensis S. Ito. 104.
Uromyces betae 127, 130.
 — *lili* 127, 130.
 — *onobrychidis* 129.
 — *sanguinea* Peck 118.
Uropyxis 118.
 — *mirabilissima* (Peck) Magnus 116, 118.
 — *sanguinea* Arth. 116, 118.
 — *texana* 118.
 — *wootoniana* 118.
Ustilagineae 129.
Ustilago arrhenatheri 127, 129
 — *oxalidis* 116, 127, 129.
 — *sorghii* 127, 130.
 — *tragopogonis* 127, 129.
 — *zeae* 127, 130.

