Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1919)

Artikel: Die Verbreitungsgebiete der schweizerischen Peronospora-Arten
Autor: Gäumann, Ernst
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319271

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ernst Gäumann.

Die Verbreitungsgebiete der schweizerischen Peronospora-Arten.

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich weniger um die Feststellung der Verteilung der verschiedenen Peronospora-Arten in der Schweiz selber; denn zu solch statistischen Studien sind die nötigen Unterlagen noch nicht in genügend gleichmässiger Weise vorhanden, und auch sonst ist die Hoffnung nur klein, irgendwelche interessantere Gesichtspunkte, wie z. B. das Vorherrschen bestimmter Entwicklungstypen bei den alpinen Uredineen, herausfinden zu können. Ferner weisen die Peronosporeen auch keine Heteroecie auf, so dass ein Gebundensein an bestimmte Assoziationstypen wohl nur im Rahmen der Verbreitung der betreffenden Wirtspflanze selbst vorliegt. Unsere Aufgabe ist daher eine vorwiegend kosmopolitische: wir haben die horizontale Ausbreitung der verschiedenen schweizerischen Peronospora-Arten über die ganze Erde festzustellen und auf eventuelle Eigentümlichkeiten hinzuweisen.

Immerhin steht unserem Unternehmen neben der völligen Unerforschtheit gewisser Territorien, z. B. des zentralen und östlichen Asiens oder auch Australiens, der Umstand entgegen, dass zahlreiche Peronospora-Arten hinsichtlich ihres biologischen Verhaltens noch ungenügend abgeklärt sind. So liegt häufig der Fall vor, dass die Peronospora-Formen auf zwei, drei oder mehr Wirtsarten miteinander morphologisch übereinstimmen, ohne dass wirklich der experimentelle Beweis auch ihrer biologischen Identität erbracht wäre. Wenn nun die Verbreitungsgebiete der Peronospora-Formen auf diesen verschiedenen Wirtsarten sich decken, so steht ja der Annahme einer solchen Identität vorderhand nichts im Wege. Doch zeigen sich auch hier gelegentlich ganz eigentümliche Verhältnisse. So ist die Peronospora campestris auf Arenaria serpyllifolia durch ganz Europa verbreitet, auf Arenaria ciliata nur in den Waadtländer Alpen;

die Peronospora tomentosa auf Cerastium glomeratum in ganz Europa, Nordafrika und Südamerika, auf Cerastium nutans nur in Nordamerika; die Peronospora Polygoni auf Polygonum aviculare durch fast die ganze Welt, auf Polygonum viviparum nur in den Walliser Alpen, oder die Peronospora Ranunculi auf Ranunculus bulbosus und Ranunculus repens in der ganzen nördlichen Hemisphäre, auf Ranunculus alpestris und Ranunculus montanus nur in der Schweiz, auf Ranunculus sceleratus nur in Ungarn und auf Ranunculus pedatus nur in Südrussland.

Ungleich zweifelhafter ist aber diese Identität dort, wo die Areale der zu einer einzigen morphologischen Art gehörenden Peronospora-Formen auf den verschiedenen Wirtspflanzen disjunct sind. So kommt die Peronospora atlantica in Algerien auf Cerastium atlanticum vor, in den Vereinigten Staaten auf Cerastium oreophilum; die Peronospora Corydalis in Europa auf Corydalis lutea, Coryd. pumila und Coryd. solida, in Nordamerika nur auf Corydalis glauca; die Peronospora Bulbocapni in Europa auf Corydalis cava und Coryd. laxa, in Japan nur auf Corydalis ambigua; die Peronospora Androsaces in Europa auf Androsace elongata, in Nordamerika auf Androsace occidentalis; die Peronospora Cardamines laciniatae in den Vereinigten Staaten auf Cardamine laciniata, in Europa auf Cardamine bulbifera u. s. w. u. s. f. In diesen Fällen wird man wohl besser den experimentellen Beweis der biologischen Identität abwarten, bevor man aus diesen Anomalien irgendwelche Schlüsse ziehen will, und so muss denn unsere Fragestellung im allgemeinen dahin formuliert werden, wie weit kommt die Peronospora auf einer bestimmten Wirtspflanze vor, indem es späteren Untersuchungen vorbehalten bleibt, das Verhalten der ganzen, also morphologisch charakterisierten und vielleicht in mehrere biologische Unterarten zerfallenden Peronospora-Art zu studieren.

Die Zahl der in der Schweiz gefundenen Peronospora-Arten beläuft sich auf 142 auf 222 Wirten. Diese Ziffer ist relativ hoch, betragen doch die entsprechenden Werte für Deutschland 168 Arten auf 281 Wirten und für Frankreich nur 102 Arten auf 119 Wirten. Als hauptsächlichste Erklärung muss wohl die stellenweise ausserordentlich gute Durchforschung unseres Landes herangezogen werden, indem z. B. Frankreich

uns sowohl hinsichtlich der Flächenausdehnung als der Mannigfaltigkeit der Klimate und der Vegetationsformen bei weitem übertrifft.

Hinsichtlich ihrer Verbreitungsgebiete scheiden wir unsere 142 Peronospora-Arten vorläufig in drei Gruppen, in spezifisch schweizerische, in allgemein europäische und in kosmopolitische.

Die spezifisch schweizerische Gruppe umfasst 6,3% der insgesamt bei uns gefundenen Arten und setzt sich folgendermassen zusammen.

Art	Wirtspflanze	Verbreitungsgebiet der Wirtspflanze	Verbreitungsgebiet der Peronospora-Art
Per. Arabidis alpinae Gäumann	Arabis alpina L.	Gebirge Europas, Sibirien	Westschweiz
Per. Arabidis Turritae Gäumann	Arabis Turrita	Mediterranes und zentrales Europa	Westschweiz
Per. saxatilis Gäumann	Veronica fruticans Jacq.	Gebirge Europas, Westsibirien	Waadtländer-Alpen
Per. valesiaca Gäumann	Euphorbia Gerardiana Jacq.	Zentral- und Südeuropa, Westasien	Wallis
Per. Phacae Gäumann	Phaca frigida L.	Alpen, Karpathen, Nord-Europa, Westasien	Schweizer-Alpen
Per. Oxytropidis Gäumann	Oxytropis campestris (L.) DC.	Pyrenäen, Alpen, Karpathen, Balkan, Arktisch-zirkumpolar	Albula
Per. Isatidis Gäumann	Isatis tinctoria L.	Mediterranes und zentrales Europa	Westschweiz
Per. insubrica Gäumann	Galium purpureum L.	Süd- und Südost-Europa	Tessin
Per. helvetica Gäumann	Cerastium latifolium L.	Alpen, Karpathen, Kaukasus, Süd-Skandinavien	Schweizer-Alpen

Ob alle diese Peronospora-Arten auch wirklich in unserm Gebiet endemisch sind, lässt sich wegen der ungenügenden Erforschung mancher Grenzländer nicht entscheiden. In gleicher Weise ist auch die Entstehungsgeschichte dieser Arten noch in völliges Dunkel gehüllt.

Es liegt auf der Hand, dass parallel diesen «endemischen» Peronospora-Arten auf nicht endemischen Wirtspflanzen auch das Ausland eine gewisse Anzahl von solchen streng lokalisierten Peronospora-Arten aufweist, die vermöge ihres Vorkommens auf in der Schweiz verbreiteten Phanerogamen auch für unser Gebiet in Betracht fallen könnten, aber bis zur Stunde noch nicht nachgewiesen sind. Es seien hier einige der merkwürdigeren Fälle zusammengestellt.

Art	Wirtspflanze	Verbreitungsgebiet der Wirtspflanze	Verbreitungsgebiet der Peronospora-Art
Per. Chelidonii Miyabe	Chelidonium majus L.	Europa, Asien, Nordamerika, Nordafrika	Japan
Per. agrorum Gäumann	Androsace septentrionalis L.	Europa, Asien, Nordamerika	Schweden
Per. Consolidae Lagerh.	Delphinium Consolida L.	Europa, Westasien	Gotland
Per. Eranthidis (Pass.) A. Fischer	Eranthis hiemalis (L.) Salisb.	Zentraleuropa, Schweiz bis Serbien	Emilia
Per. Arthuri Farlow	Oenothera biennis L.	Nordamerika; eingebürgert in Europa, Westasien und Nordafrika	Nord-Amerika
Per. narbonensis Gäumann	Vicia narbonensis L.	Mediterran	Emilia
Per. lapponica Lagerh.	Euphrasia officinalis L.	Europa, Nordamerika, Nordasien	Schwed.-Lappland
Per. Cephalariae Vincens	Cephalaria-Arten	Südl. Europa, Westasien	Languedoc
Per. Fritzii Schröter	Convolvulus althaeoides L.	Mediterran	Madeira
Per. Coronopi Gäumann	Coronopus didymus (L.)	Kosmopolit	Argentinien
Per. Chlorae DeBy. f. Cicendiae Molliard	Cicendia-Arten	Südl. u. westl. Europa	Isle de France
Per. Speculariae Gäumann	Specularia-Arten	Europa, Westasien, Nordafrika	Frankreich
Stellung noch unsicher	Lathyrus odoratus L.	Mediterran; häufig kultiviert	Sicilien, Malta
Per. Pulmonariae Gäumann	Pulmonaria officinalis L.	Europa	Frankreich

Natürlich kann auch bei dieser Gruppe über ihre Geschichte und ihre Heimat nichts Definitives ausgesagt werden, wenngleich es sehr nahe liegt, bei Formen wie der Peronospora Chelidonii, der Per. Consolidae, der Per. Fritzii, der Per. lapponica u. s. w. anzunehmen, dass ihr Entstehungsherd innerhalb des heutigen Areals liege.

Nachdem nun aber schon bei den auf die Schweiz begrenzten oder sonstwie für kleine Gebiete endemisch erscheinenden Peronospora-Formen die genetische Fragestellung auf unüberwindbare Schwierigkeiten gestossen ist, lässt sich naturgemäss für die zweite Gruppe innerhalb der schweizerischen Peronspora-Arten, nämlich die allgemein europäischen Formen (103 Arten = 72,5 % auf 158 Wirtsarten), kaum ein günstigeres Resultat erwarten. Für das Gebiet der Schweiz kann immerhin schon in Folge des Phänomens der Eiszeit für die Mehrzahl dieser Arten angenommen werden, dass sie ihren Wirtspflanzen bei der Einwanderung in unser Gebiet gefolgt und daher eigentlich landesfremd sind, so die Peronospora parasitica auf Capsella Bursa pastoris, die Per. Sisymbrii officinalis auf Sisymbrium officinale, die Per. Thlaspeos perfoliati auf Thlaspi perfoliatum, die Per. crispula auf Reseda luteola, die Per. media auf Stellaria media, die Peronospora campestris auf Arenaria serpyllifolia u. s. w.

Obschon sich nun das Entstehungsgebiet der parasitischen Pilze in keiner Weise mit demjenigen der Wirtspflanze zu decken braucht, seien doch analog dem Vorgehen in der historischen Pflanzengeographie bei diesen allgemein europäischen Vertretern innerhalb unserer Peronospora-Flora wenigstens drei Gruppen hervorgehoben, die ein spezielles Interesse beanspruchen, nämlich ein nordisch-alpines, ein mitteleuropäisch-montanes und ein mediterranes Element.

Das älteste von ihnen ist wohl das nordisch-alpine Element, indem es schon bei Ausgang der Eiszeit bei uns heimisch gewesen sein muss. Immerhin ist diese Spanne noch kurz im Vergleich zu den gewaltigen Zeiträumen, die z. B. Dietel (1914, p. 72) zur Erklärung der geographischen Verbreitung der Pucciniosiraceen heranzieht.

Die Zusammensetzung dieses Elementes geht aus der nachstehenden Tabelle hervor, in welcher jedoch alle jene nordisch-

alpinen Wirtspflanzen zusammengestellt sind, welche überhaupt Peronospora-Arten tragen, so dass erst aus der dritten und vierten Kolonne entnommen werden kann, ob auch die auf ihnen parasitierende Peronospora-Art wirklich ein nordisch-alpines Verbreitungsgebiet besitzt.

Art	Wirtspflanze	Alpenländer	Nord. Länder
Per. Arabidis alpinae Gäumann	Arabis alpina L.	Schweiz	—
Per. astragalina Sydow	Astragalus alpinus L.	Tirol	Schwed.-Lappld., Norwegen
Per. helvetica Gäumann	Cerastium latifolium L.	Schweiz	—
Per. tornensis Gäumann	Cerastium alpinum L.	—	Schwed.,Norweg., Island
Per. septentrionalis Gäumann	Cerastium trigynum Vill.	Schweiz	Norweg., Island
Per. alpestris Gäumann	Helianthemum alpestre (Jacq.) Dunal	Schweiz	Gotland
Per. Oxytropidis Gäumann	Oxytropis campestris (L) DC.	Schweiz	—
Per. Phacae Gäumann	Phaca frigida L.	Schweiz	—
Per. Potentillae De By.	Potentilla aurea L.	Engeres Mitteleuropa	—
Stellung unbekannt	Potentilla grandiflora L.	Schweiz	— *)
Per. glacialis (Blytt.) Gäumann	Ranunculus glacialis L.	Schweiz	Norwegen,
Per. minima Wilson	Saxifraga cernua L.	—	Schwed.-Lappld., Norwegen
Per. saxatilis Gäumann	Veronica fruticans Jacq.	Schweiz	—

Von diesen dreizehn nordisch-, zumeist nordeuropäisch-alpinen Wirtspflanzen werden also vier ebenfalls von nordisch-alpinen Peronospora-Arten befallen. Andere dagegen tragen streng lokalisierte Peronospora-Arten, z. B. Arabis alpina, Cerastium latifolium, Cerastium alpinum. Dabei sind als spezifisch nordische Peronospora-Arten zu betrachten die Peronospora tornensis und die Peronospora minima, als spezifisch alpin dagegen die Peronospora Arabidis alpinae, die Per. helvetica, die Per. Oxytropidis, die Per. Phacae, die Per. Potentillae und die Per.

*) Ohne nähere Standortsangaben von Halsted (1891, p. 339) für Nord-Amerika angeführt.

saxatilis. Es fällt auf, dass das nordische Kontingent numerisch hinter dem alpinen stark zurücktritt. Daran mag vor allem der geringere Grad der Erforschung der nordischen Länder die Schuld tragen, und es wird wohl mit der Zeit noch die eine oder die andere Peronospora-Art in die Kategorie der bizentrisch nordisch-alpinen vorrücken.

Für die unzweifelhaft auf eines der beiden Gebiete beschränkten Peronospora-Arten muss wohl angenommen werden, sie seien erst nach der Eiszeit entstanden oder seien in dem andern Gebiete ausgestorben. Welche Annahme die richtige ist, lässt sich nicht leicht entscheiden, und auch die morphologische Untersuchung ergibt für diese Formen keine schwächere Differenzierung als für jene mutmasslich älteren glazialen oder präglazialen Typen.

Das zweite obenerwähnte Element, das mitteleuropäisch-montane nämlich, kann naturgemäss entsprechend dem engen Verbreitungsgebiet seiner Wirtspflanzen auch nur ein geringes Areal besitzen. Doch steigt es von den Gebirgen weit in das Vorland hinab. Seine Zusammensetzung ist die folgende:

Art	Wirtspflanze	Verbreitungsgebiet der Peronospora-Art
Per. Biscutellae Gäumann	Biscutella laevigata L.	Schweiz, Bayern
Per. alpicola Gäumann	Ranunculus aconitifolius L.	Gesamtes Alpengebiet, ferner Vogesen, Schwarzwald
	Ranunculus pyrenaeus L.	Gesamtes Alpengebiet
	Ranunculus Seguieri Vill.	Tirol
Per. Trifolii alpestris Gäumann	Trifolium alpestre L.	Schweiz, Mittel- u. Norddeutschland, Dänemark

Zn diesen drei Peronospora-Arten kommen noch mehrere andere, die, sofern nicht eine biologische Spezialisation vorliegt, aus dem Hügelland hinaufsteigen und in der höhern Region auf Gebirgspflanzen übergehen, so die Peronospora Trifolii minoris Gäumann, die im Hügelland Trifolium agrarium, Trif. minus, Trif. patens und Trif. procumbens befällt und in der Gebirgs-Region (Schweiz, Montenegro) auf Trif. badium gefunden wurde, die Peronospora Polygoni (Halst.) Alfr. Fisch., die von Polygonum Convolvulus, Polyg. aviculare und Polyg. dumetorum auf Poly-

gonum viviparum übergeht, die Peronospora campestris Gäumann, die im Vorland auf Arenaria serpyllifolia, in der Gebirgs-Region auf Arenaria ciliata parasitiert, die Peronospora Violae De By., die in Mitteleuropa Viola tricolor, in den alpinen und nordischen Gebieten Viola biflora befällt usw.

Auch bei dieser Gruppe bleibt es also spätern Untersuchungen vorbehalten, in die hier im Vordergrund stehenden Fragen helleres Licht zu bringen.

Dasselbe gilt für das dritte hier berücksichtigte Element unserer Phanerogamenflora, nämlich das mediterrane. In dieser Kategorie fallen neben den Peronospora Formen auf zahlreichen Getreideunkräutern hauptsächlich in Betracht die Per. Isatidis auf Isatis tinctoria, die Per. Sisymbrii Sophiae auf Sisymbrium Sophia, die Per. rhaetica auf Sisymbrium strictissimum, die Per. affinis auf Fumaria-Arten, die Per. insubrica auf Galium purpureum und die Per. crispula auf Reseda-Arten. Bei diesen wird wohl zuerst angenommen werden dürfen, dass sie mit ihrem Wirt in unser Gebiet eingewandert sind.

Als dritte Hauptgruppe innerhalb der Peronospora-Arten der Schweiz bleiben uns die kosmopoliten Formen zur Besprechung übrig; es sind dies folgende Arten:

Art	Wirtspflanze	Verbreitungsgebiet der Peronospora-Art
Per. media Gäumann	Stellaria media (L) Cyr.	Europa, Ostasien
Per. confesta (Unger) Gäumann	Cerastium vulgatum L.	Europa, Nord- u. Süd-Amerika
Per. tomentosa Fuckel	Cerastium glomeratum Thuill.	Europa, Nordafrika Südamerika
Per. arborescens (Berk.) De By.	Papaver Rhoeas L. Papaver somniferum L.	Europa, Nordafrika Europa, Asien
Per. Candida Fuckel	Anagallis coerulea Schreb.	Europa, Nordafrika
Per. Polygoni (Halst.) A. Fisch.	Polygonum aviculare L.	Europa, Südamerika
Per. hiemalis Gäumann	Ranunculus acer L.	Europa, Nordamerika, Ostasien
Per. Ranunculi Gäumann	Ranunculus bulbosus L. Ranunculus repens L.	Europa, Nordamerika Europa, Nordamerika
Per. Schleideni Unger	Allium Cepa L. Allium fistulosum L.	Europa, Nordamerika, Australien Europa, Asien

Art	Wirtspflanze	Verbreitungsgebiet der Peronospora-Art
Per. alta Fuckel	Plantago major L.	Europa, Nord- u. Südamerika, Asien
	Plantago lanceolata L.	Europa, Nordamerika
Per. aestivalis Sydow	Medicago sativa L.	Europa, Nordamerika, Australien
	Medicago lupulina L.	Europa, Asien
Per. Meliloti Sydow	Melilotus albus Desr.	Europa, Asien
	Melilotus indicus All.	Europa, Asien
Per. Pisi Sydow	Pisum arvense L.	Europa, Asien
Per. Viciae (Berk.) Gäumann	Vicia hirsuta (L.) Koch	Europa, Asien
Per. Viciae sativae Gäumann	Vicia sativa L.	Europa, Nordamerika, Asien
Per. muralis Gäumann	Chenopodium murale L.	Europa, Südamerika
Per. variabilis Gäumaann	Chenopodium album L.	Europa, Nord- u. Südamerika, Asien
Per. Chenopodii Schlecht.	Chenopodium hybridum L.	Europa, Nordamerika
Per. Spinaciae Laubert	Spinacia oleracea L.	Europa, Nord- u. Südamerika, Asien
Per. Dipsaci (N. v. E.) Tul.	Dipsacus silvestris Mill.	Europa, Nordamerika
Per. Aparines (DeBy) Gäumann	Galium Aparine L.	Europa, Nordamerika
Per. borealis Gäumann	Galium boreale L.	Europa, Nordamerika
Per. Camelinae Gäumann	Camelina microcarpa Andrz.	Europa, Nordafrika
Per. Brassicae Gäumann	Brassica Napus L.	Europa, Asien
	Brassica oleracea L.	Europa, Nordamerika
	Brassica Rapa L.	Europa, Asien, Nordamerika
	Raphanus sativus L.	Europa, Nord- u. Südamerika, Asien
	Sinapis alba L.	Europa, Nordamerika
	Sinapis arvensis L.	Europa, Nord- u. Südamerika
Per. parasitica (Pers.) Fries	Capsella Bursa pastoris (L.) Mönch	Europa, Nordamerika, Asien
Per. Dentariae Rabh.	Cardamine hirsuta L.	Europa, Nordamerika
Per. Lepidii sativi Gäumann	Lepidium sativum L.	Europa, Nordamerika
Per. Sisymbrii officinalis Gäumann	Sisymbrium pannonicum Jacq.	Europa, Nordamerika
Per. Schachtii Kühn	Beta vulgaris L.	Europa, Nordamerika
Per. Aquatica Gäumann	Veronica Anagallis L.	Europa, Nordamerika

Die Mehrzahl der Wirtspflanzen sind also Kulturgewächse oder Unkräuter und nur wenige unter ihnen, z. B. Galium boreale und Arabis hirsuta, können Anspruch darauf erheben, ohne menschliche Förderung ihre Areale erobert zu haben.

Die Kardinalfrage würde nun sein, wie die Ausbreitung der Peronospora-Arten auf diesen Wirten vor sich gegangen sei; sie lässt sich jedoch vorderhand nicht beantworten. Wahrscheinlich hat aber die Verschleppung durch Oosporen oder Mycelstückchen in den Samenschalen oder den Fruchtwänden eine grössere Rolle gespielt, als man gemeinhin anzunehmen geneigt ist. Doch liegen hier die Verhältnisse sicherlich sehr kompliziert, indem, wie schon De Bary andeutet, höchst wahrscheinlich die Bildung der Oosporen aus irgend einem Grunde geographisch bedingt ist. Von der Peronospora sparsa auf kultivierten Rosen sind sie z. B. nur aus Dänemark bekannt, von der Peronospora Spinaciae nur aus Italien usw., obschon doch sicherlich gerade diese Formen schon sehr häufig auf Oosporen hin untersucht worden sind. Man muss daher wohl annehmen, dass sich bei ihnen die Verbreitung über die Kontinente weg im allgemeinen rein vegetativ vollzog und dass dann die Peronospora mit ihrem Mycel in der Wirtspflanze überwintert habe.

Die vegetative Verbreitung der Peronospora-Arten geht nämlich dort, wo die Verhältnisse günstig liegen, schon mit Rücksicht auf die kurze Inkubationszeit ausserordentlich rasch vor sich. «Nachdem z. B. im Winter 1914/15 die Gebäude der Schweiz. Landesausstellung in Bern abgebrochen worden waren, siedelten sich im folgenden Frühling auf dem Oedland Capsella Bursa pastoris, Raphanus Raphanistrum, Sinapis arvensis und Sisymbrium officinale in grossen Kolonien an und zeigten alle so reichliche Infektionen, dass man nur mit Mühe ein gesundes Exemplar auftreiben konnte.» (Gäumann, 1918, p. 13.) Ferner war die Peronospora Brassicae in Missouri lange Jahre unbekannt geblieben, bis sie dann zu Anfang dieses Jahrhunderts plötzlich auftrat und rasch überhand nahm. (Schrenk 1905, p. 123.) Desgleichen ist die Peronospora aestivalis erst 1911 in Australien eingewandert und hat dort in kurzen Jahren weite Gebiete ergriffen.

Immerhin scheint es, als seien auch diesen kosmopoliten Formen bestimmte Grenzen gesetzt. So ist die Peronospora Arthuri, die auf Oenothera biennis durch ganz Nordamerika sich findet, in Europa sehr stationär geblieben und nur einmal (1902) im Mannheimer Rheinhafen angetroffen worden. Ferner wird z. B. Capsella Bursa pastoris, also ein ausgesprochener Ubiquist, im Tellgebiet Algeriens überaus reichlich von der Peronospora parasitica befallen, bleibt dagegen in den Oasen meist gesund. (Schneider-Orelli 1912, p. 167.)

Diese Anomalien gewinnen ein noch grösseres Gewicht, wenn wir die Tabellen auf Seite 3 u. 4 zum Vergleich heranziehen, aus welchen ja hervorgeht, dass einige völlig kosmopolitische Wirtspflanzen nur innerhalb ganz enger Territorien von der betreffenden Peronospora-Spezies befallen werden. Dabei ist zu beachten, dass der Einwand der allzu ungleichmässigen Durchforschung der verschiedenen Gebiete diese geographischen Merkwürdigkeiten nur wenig abzuschwächen vermag, handelt es sich doch zu einem nicht geringen Teil um Gartenpflanzen oder um unsere auffälligsten Unkräuter, so Lathyrus odoratus, Delphinium Consolida, Chelidonium majus, Specularia-Arten, Convolvulus-Arten u. s. w. Man wird daher nicht umhin können, anzunehmen, dass bei der Lokalisierung dieser Formen, resp. bei der Bildung ihrer Grenzlinien ganz bestimmte ökologische Ansprüche, und wären es auch nur die Keimungsbedingungen der Conidien oder der Oosporen, eine bedeutende Rolle gespielt haben. Bei einigen Formen, die erst in jüngster Zeit gefunden wurden, so der Peronospora Chelidonii und der Per. Consolidae, bleibt freilich die Möglichkeit offen, dass sie mit der Zeit stark progressiv werden könnten und dass sich bei ihnen bis jetzt — es handelt sich ja um Inselformen — nur räumliche Hemmnisse der weitern Ausbreitung entgegengestellt haben. Bei andern Formen aber, so der Peronospora lapponica oder der Per. Coronopi, die schon seit einem Menschenalter an einer bestimmten Stelle und nur dort gesammelt worden sind, scheinen sich die Ausbreitungsmöglichkeiten unter den gegenwärtigen Bedingungen vorläufig erschöpft zu haben.

Zusammenfassend können wir also sagen, dass die Verbreitungsgebiete der Peronospora-Arten der Schweiz eine nicht

unbedeutende Anzahl auffälliger Eigentümlichkeiten aufweisen, die eine ganze Reihe genetischer und ökologischer Probleme aufrollen. Von diesen sind hier nur die naheliegendsten angedeutet worden, indem ihre präzisere Formulierung und ihre Beantwortung späterer Forschung überlassen werden muss.

Zitierte Literatur.

Dietel, P. 1914. Betrachtungen zur Systematik der Uredineen I. (Mycol. Zentr.-Bl. V. p. 65—73.)

Gäumann, E. 1918. Ueber die Formen der Peronospora parasitica (Pers.) Fries. (Beih. Bot. Zentr.-Bl. XXXV. Abt. I. p. 1—145.)

Halsted, B. D. 1891. Notes upon Peronosporeae for 1891. (Botanic. Gazette. XVI. p. 338—340.)

Schneider-Orelli, O. 1912. Einige Beobachtungen über die parasitischen Pilze Algeriens. (Vierteljahrschr. Naturf. Ges. Zürich. LVII. p. 166—170.)

Schrenk, H. v. 1905. On the occurence of Peronospora parasitica on cauliflower. (Missouri Bot. Gard. XVI. Ann. Rep.)