

Besprechungen.

Die Publikationen über die Biologie der Uredineen im Jahre 1912¹.

Sammelreferat von Ed. Fischer.

Eine überaus klare und übersichtliche allgemeine Darstellung der entwicklungsgeschichtlichen und biologischen Verhältnisse der Uredineen gibt H. Klebahn (11) in der Einleitung zu seiner Bearbeitung dieser Pilzgruppe für die Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. Zunächst wird der Entwicklungsgang in seinen allgemeinen Zügen beschrieben: das Mycel und die Art seiner Verbreitung in der Wirtspflanze, sowie die Wirkung, die der Parasit auf letztere ausübt, dann die verschiedenen Sporenformen. Bei den Aecidiosporen wird als eine bisher wenig beachtete Eigentümlichkeit das Auftreten von einzelnen auffallend großen Warzen und das oft damit im Zusammenhang stehende, zuerst von Magnus beschriebene Ablösen von Membranplättchen hervorgehoben, welches einzelnen Formenkreisen eigentümlich ist und daher als systematisches Merkmal Verwendung finden dürfte. Dann schildert der Verf. die verschiedenen Modifikationen des Entwicklungsganges und die Anpassungsverhältnisse zwischen Schmarotzer und Wirtspflanze, wobei namentlich auch die biologischen Arten und ihre Stellung in der Systematik eine eingehende Würdigung erfahren. Zu den auf S. 127 ff. zusammengestellten Entwicklungstypen wäre vielleicht noch als besonderer Fall *Kuehneola albida* (s. unten) hinzuzufügen. In einem vorangehenden Kapitel gibt Klebahn in ähnlicher Weise wie es Ref. seinerzeit für die Schweiz getan hat, eine Darstellung der Rostpilzflora der Mark in ihren Beziehungen zu den Florenelementen.

An dieser Stelle sei auch Sydows (19) Monographie der Uredineen erwähnt, in der ja auch den biologischen Verhältnissen Rechnung getragen wird. Von derselben ist im Jahre 1912 das 1. Fascikel des 3. Bandes erschienen, in welchem die Gattungen *Gymnosporangium*, *Phragmidium*, *Triphragmium* und deren nächste Verwandte dargestellt

¹) Nachträglich hinzugenommen sind auch drei Arbeiten aus dem Jahre 1911.

sind. Da wir anlässlich der Veröffentlichung des 1. Fascikels des 2. Bandes dieses Werk bereits besprochen haben (Jahrg. 1910 dieser Zeitschrift, S. 337), so begnügen wir uns für heute mit diesem Hinweise.

Unter den Einzeluntersuchungen über Uredineen, die im Jahre 1912 publiziert wurden, finden wir zunächst wieder mehrere, die sich auf die Cytologie beziehen: Fromme (9) untersuchte die Anlage des Caeoma bei *Melampsora Lini*. Diese Species erwies sich als ein ganz vorzügliches Objekt für derartige Beobachtungen, indem man in Schnitten durch ihre jungen Caeomalager oft sehr zahlreiche Kopulationen nebeneinander sehen kann. Diese erfolgen normalerweise nach dem von Christman für *Phragmidium speciosum* festgestellten Typus, doch kommen auch solche vor, wie sie Blackman beschrieben hat, wo in die Basalzelle der Aecidienkette der Kern einer Nachbarzelle durch einen engen Porus übertritt. Fromme faßt jedoch diese letzteren Fälle als Anomalie auf. Daneben sah er aber oft auch 3 oder 4 Zellen miteinander kopulieren; es entstehen dann statt zweikernigen Aecidiosporenmutterzellen und Aecidiosporen 3- oder 4kernige, ja es kamen sogar Fälle vor, wo die ersteren bis zu 11 Kernen enthielten. Leider konnte nicht ermittelt werden, was aus diesen mehr als 2kernigen Sporen wird, denn die vom Verf. untersuchten Uredosporen und jungen Teleutosporen enthielten niemals mehr als zwei Nuclei. — Bei *Puccinia Podophylli* fand Sharp (17), daß die Zellen des Mycel, aus welchen die Aecidien hervorgehen, vorwiegend 2kernig sind. Ob nun hier bei der Entstehung der Basalzelle der Aecidiosporenketten dennoch eine sexuelle Zellverschmelzung eintritt oder ob sie unterbleibt, konnte nicht festgestellt werden, doch erscheint eine solche wahrscheinlich, weil neben 2- und 3kernigen Aecidiosporen sehr häufig auch 4kernige vorkommen. — Noch eine andere Anomalie beschreibt Frau F. Moreau (14) bei einem *Aecidium* auf *Euphorbia silvatica*. Die Basalzellen der Aecidienketten und ebenso auch der Aecidiosporen und Zwischenzellen waren hier 1kernig. Ob es sich in diesem Falle, wie man es auf den ersten Blick denken möchte, um eine parthenogenetische Entstehung der Aecidiosporen handelt, das müssen weitere Beobachtungen lehren. — Bei den Uredineen, welche keine Aecidien und Uredosporen besitzen, erfolgt die Entstehung der Doppelkerne bei der Anlage der Teleutosporen: Schon Blackman hatte gesehen, daß die Teleutosporen von *Puccinia Malvacearum* aus binukleären Zellen hervorgehen, die auf einem uninukleären Mycel entstehen, konnte aber das Zustandekommen der Doppelkerne nicht direkt verfolgen. Werth und Ludwigs (21) beschreiben nun diesen Vorgang: sie zeigen, daß das pseudoparenchymatische junge Teleutosporenlager keulenförmig angeschwollene Hyphen-

enden bildet, die sich paarweise aneinanderlegen und in Fusion treten, daß dann der Kern der einen, kleineren, Keule in die andere hinüberwandert. Letztere wird dann unter gepaarten Kernteilungen zu einer kurzen Zellreihe, deren obere Zellen sich zur Teleutospore entwickeln.

Mehrfache Untersuchung erfuhr wiederum die so oft diskutierte Frage der Uredoüberwinterung. Schon im Jahre 1886 hatte Julius Müller mitgeteilt, daß die Sporen der Uredo Mülleri, von der wir heute wissen, daß sie als primäre Uredo (oder als Caeoma) zu *Kuehneola albida* gehört, erst nach Überwinterung keimen können, also typische Überwinterungssporen darstellen. S. Strelin (18) bestätigte diese Beobachtung und erzog aus den genannten Sporen im Frühjahr die (in ihrer Beschaffenheit abweichende) sekundäre Uredo, aus welcher weiterhin die sofort keimenden Teleutosporen hervorgehen. Während die primäre Uredo als Winteruredo angesehen werden muß, stellt somit diese sekundäre Uredoform eine Sommeruredo dar, die sich in mehreren Generationen wiederholen kann. Aber Strelin hält es doch für möglich, daß auch sie imstande ist zu überwintern: er fand nämlich den ganzen Winter hindurch ältere und frisch entstandene Lager derselben auf den *Rubus*blättern. Klebahn (12), der denselben Pilz untersucht hat, konnte jedoch mit solchen sekundären Uredosporen, die im Herbst entstanden waren, im Frühjahr keine Infektion erzielen, wohl aber ist er der Meinung, daß das Mycel, wenigstens in den Zweigen, an den Infektionsstellen überwintern und im Frühjahr Uredosporen bilden kann. — Wie bei der primären Uredo von *Kuehneola albida*, so scheinen nach Treboux (20) besondere Anpassungen für die Überwinterung auch bei *Puccinia Cesatiana* vorzukommen, indem die überwinterten und im Frühjahr keimfähigen Uredosporen eine doppelt so dicke Membran besitzen als die im Frühjahr gebildeten. Und bei *Puccinia Absinthii* fand derselbe Autor an den zuletzt im Herbst gebildeten Uredosporen eine stärkere Ausbildung des Keimporenverschlusses. Gute Keimfähigkeit der Uredosporen im Frühjahr stellte Treboux auch für *Puccinia Iridis*, *P. punctata*, *Uromyces Ononidis*, *Melampsora Helioscopiae*, *Coleosporium Senecionis* fest, doch bleibt immerhin noch festzustellen, ob nicht hier ein Verhalten vorliegt, wie es Klebahn (12) für die obenerwähnten sekundären Uredosporen von *Kuehneola* annimmt und wie er es für *Puccinia dispersa* auf *Secale cereale* nachgewiesen hat, d. h. ein Überwintern nicht der Sporen, sondern des Uredomycel. Ein analoger Fall liegt nach Klebahn (12) unzweifelhaft auch bei Zweigen von *Populus alba* vor, die er von Magnus erhalten hatte und bei denen schon die eben aus der Knospe hervorbrechenden Blätter dicht mit Uredolagern besetzt waren. Hierher gehört ebenfalls die Wahr-

nehmung von Dietel (3), der in Bestätigung von Angaben Liros bei *Melampsorium betulinum* auf abgefallenen, abgestorbenen Birkenblättern im Frühjahr neue Uredolager auftreten sah. Diese letztere Beobachtung dürfte auch zur Vorsicht mahnen bei der Beurteilung der Versuche von Freeman und Johnson (8), welche Pflanzenteile mit *Uredo* von *Puccinia graminis* und *P. Rubigo-vera* im Schnee eingruben und während des Wintes jeden Monat von denselben eine Sporenproube entnahmen, um sie auf ihre Keimfähigkeit zu prüfen, wobei sich bis zum März oder April positive Resultate ergaben.

Es stellt sich nun die Frage, ob eine jahrelange Fortpflanzung nur durch *Uredo*, ohne Einschaltung einer Auffrischung durch Aecidien nicht eine Abschwächung der Rostpilze nach sich ziehen könnte. Freemann und Johnson (8) haben sich diese Frage vorgelegt, aber sie konnten bei Getreiderosten auch nach zahlreichen (bis 52) ausschließlichen Uredogenerationen keine Verminderung des Infektionsvermögens feststellen.

Durch Pritchard war aufs neue die Möglichkeit einer Mycelüberwinterung in rostigen Getreidekörnern in Diskussion gebracht worden. Eriksson (5), der vom Standpunkte seiner Theorie aus nur dem Mykoplasma eine Bedeutung für die Überwinterung des Rostes zuschreibt, bestreitet zwar nicht die Möglichkeit des Vorkommens von Mycel im Getreidekorn, aber er betont mit aller Entschiedenheit, daß es jedenfalls nicht als Quelle des regelmäßigen sömmerlichen Hauptausbruches des Schwarzrostes angesehen werden könne, und zwar aus folgenden Gründen: Erstens ist das Vorkommen von rostbefallenen Körnern eine recht seltene Erscheinung, zweitens müßte, wenn wirklich das in den Körnern enthaltene Rostmycel die Quelle des jährlichen Wiederauftretens der Rostepidemien wäre, auf Aussaat rostiger Kornware wieder ein sehr starker Rostausbruch folgen, was aber nicht zutrifft; drittens macht Eriksson auf die lange rostfreie Periode aufmerksam, die dem großen sömmerlichen Krankheitsausbruch stets vorangeht, und endlich hebt er hervor, daß er auch in Jahren, in denen später viel Rost auftrat, in jungen Pflanzen niemals auch nur die geringste Mycelspur habe auffinden können. — In gleichem Sinne, aber zugleich auch gegen die Mykoplasmahypothese sprechen Versuche von Klebahn (12). Derselbe erzog aus Samen stark rostiger Getreidepflanzen meist gesunde Pflanzen, und die wenigen Fälle, in denen an letzteren etwas Rost auftrat, finden ihre Erklärung durch Fremdinfection. Die Rostkrankheit kann also nicht aus Keimen abstammen, die im Samen verborgen sind. Den gleichen Schluß zieht O. Schneider (15) aus einer Beobachtung, die er in der algerischen

Sahara gemacht hat: es fehlen nämlich dort selbst in den fruchtbarsten Oasen Rostpilze fast ganz, während *Ustilago Hordei*, welche mit dem Saatgut weithin verschleppt werden kann, daselbst fast überall gefunden wurde, wo Gerste angebaut ist. Würde der Rost ebenfalls durch Samen verbreitet, so müßte er dort doch wohl stärker auftreten.

Ein im Rhizom perennierendes Mycel wies Bock auf Veranlassung von Klebahn (12) für *Uromyces Alchimillae* nach; er zeigte, daß dasselbe in den Knospen bis in die meristematischen Gewebe vordringt und die Blattanlagen infiziert. Dagegen überwintert nach Klebahn (12) bei *Puccinia argentata* das Aecidienmycel nicht im Rhizom von *Adoxa*.

Über die Keimungsbedingungen für die Teleutosporen setzte Dietel (3) seine im vorigen Jahre begonnenen Untersuchungen fort. Bei *Melampsora Larici-Tremulae* ergab sich, daß diese Sporen bereits von Anfang März an keimen können. Dies trat nach kürzerer Zeit ein bei Blättern, die den Winter über der Einwirkung der Atmosphäre frei ausgesetzt, als bei solchen, die dicht zusammengeballt waren. Die Keimung erfolgte schon bei 8° C reichlich; zwischen 8° und 22° C ist ein Einfluß der Temperatur auf die Keimung nicht zu erkennen. Auch bei 26° C tritt noch üppige Keimung ein. Aus diesen Erfahrungen ergibt sich für die Praxis der Uredineenforschung die wichtige Konsequenz, daß die zu Infektionszwecken im Freien überwinterten Teleutosporen nicht länger als bis Ende Februar draußen gelassen werden und daß die sporenführenden Blätter bei der Überwinterung nicht dicht zusammengeballt werden sollten. Indes ist es nicht gesagt, daß dies für alle Uredineen in gleicher Weise gilt. Für *Uromyces Polygoni* konnte Dietel eine Keimung der Teleutosporen nur bei solchem Material beobachten, das bis zum 21. März am natürlichen Standorte verblieben war, und auch da erfolgte sie unter den gewöhnlichen Keimungsbedingungen nur dürftig, und an Stelle der Basidiosporenbildung trat ein Zerfall des Keimschlauches in einzelne Zellen ein. Bei *Puccinia graminis* scheint das Temperaturminimum für die Keimung etwas höher zu liegen als bei obiger *Melampsora*, nämlich bei 9,5° C. Bei Temperaturen über 23° C entstanden an Stelle normaler Basidien lange Keimschläuche, die an ihrem Ende meist spiralig gewunden und septiert waren. Für diesen Rost wurde ferner auch die Frage untersucht, wie lange die Keimfähigkeit im Sommer nach der Überwinterung andauert: es stellte sich heraus, daß etwa von Mitte Juni an die Keimung bis in den Juli immer langsamer und spärlicher erfolgt; am 14. und 19. August konnte überhaupt keine mehr erzielt werden. Dietel tritt dann auch auf die zweierlei Keimungsarten ein, die Eriksson bei *Puccinia*

Malvacearum beschrieben hat. Er zeigte durch Versuche, daß hier nicht zweierlei Teleutosporen vorliegen, denen von vornherein eine verschiedene Keimungsart eigen ist, sondern daß es wesentlich von der Wasserzufuhr abhängt, ob die eine oder die andere Keimungsform eintritt: Normale Basidien entstehen nur bei hinreichender Wasserzufuhr; läßt dagegen letztere nach, so zerfällt der Keimschlauch der Teleutosporen oidiumartig in einzelne Zellen. Starke Steigerung der Temperatur bringt ähnliche Wirkungen hervor wie bei *Puccinia graminis*.

Bei den Uredineen, die nur Teleutosporen bilden, unterscheidet man nach J. Schröters Vorgang zwischen sofort keimenden Lepto-Formen und erst nach Überwinterung keimenden Mikro-Formen. Allein die Grenze zwischen diesen beiden Typen ist keine scharfe: Für die Teleutosporen der *Puccinia Saxifragae* zeigte Ref. (6) in Übereinstimmung mit einigen früheren Angaben von Dietel, daß sie sowohl unmittelbar nach ihrer Reife als auch nach Überwinterung keimen und junge Blätter infizieren können. Das gleiche fand W. Schneider (16) auch bei *Uromyces Scillarum*. Dieser besitzt an seinen Teleutosporen keinen Keimporus; der Austritt des Keimschlauches erfolgt durch eine Membranspalte, ein Verhalten, das bisher wohl bei Ustilagineen, aber nicht bei Uredineen beobachtet worden ist.

Den Vorgang der Ablösung der Basidiosporen von ihrem Sterigma hat Dietel (4) näher verfolgt. Hinlänglichen Wassergehalt der Teleutospore vorausgesetzt handelt es sich dabei um ein Abschleudern. Die Entfernung, bis auf welche sie abgeworfen werden, betrug bei den daraufhin untersuchten Puccinien in maximo 0,6 mm, bei *Coleosporium* 0,85 mm. Zuerst tritt an der Spitze des Sterigmas, an dem die reife Spore ansitzt, ein winziges Wassertröpfchen aus, das in ca. 40 Sekunden einen Durchmesser von 9—10 μ erreicht und zugleich die Spore etwas zur Seite drängt; alsdann fliegt letztere mitsamt dem Tröpfchen plötzlich fort; wahrscheinlich handelt es sich dabei um einen Spritzmechanismus.

Heteroecie. In Nordamerika hat, wie in früheren Jahren, Arthur (1, 2) eine große Reihe von Infektionsversuchen ausgeführt, die einerseits zur Bestätigung und Erweiterung früherer Beobachtungen, andererseits zur Feststellung neuer Fälle von Heteroecie führten. Letztere sind die folgenden: *Puccinia Crandallii* Pamm. et Hume auf *Festuca confinis* bildet ihre Aecidien auf *Symphoricarpus racemosus*; *Puccinia monoica* (Peck) Arth. auf *Trisetum subspicatum* und *T. majus* benützt als Aecidienwirt eine *Arabis*; *Puccinia quadriporula* Arthur, deren Teleutosporen auf *Carex Goodenowii* leben, geht auf *Aster paniculatus* über; *Uromyces acuminatus* Arth. bildet seine Teleutosporen auf *Spartina Michauxiana*,

seine Aecidien auf *Polemonium reptans*; *Coleosporium Vernoniae* B. et C. auf *Vernonia crinita* entwickelt seine Aecidiengeneration auf den Blättern von *Pinus Taeda*; *Melampsora albertensis* Arthur geht von *Populus tremuloides* auf *Pseudotsuga mucronata* über, wo sie ihr *Caeoma* bildet; *Gymnosporangium effusum* Kern, das auf *Juniperus virginiana* lebt, entwickelt ihre *Roestelia* auf *Aronia arbutifolia*. Über einige weitere *Gymnosporangienheteroecien* haben wir bereits in unserem letztjährigen Sammelreferate anlässlich der Monographie von Kern berichtet. Wir erwähnen noch, daß nun auch in Amerika die *Heteroecie* von *Melampsorella caryophyllacearum* bestätigt wurde, indem Arthur mit *Aecidiosporen*, die von *Abies lasiocarpa* stammten, sehr ausgiebig *Cerastium oreophilum* infizieren konnte. *Uromyces Junci*, der in Europa seine Aecidien auf *Pulicaria dysenterica* ausbildet, geht in Amerika auf *Carduus Flodmanni* über. — Hedgcock (10) wies die Zusammengehörigkeit von *Cronartium coleosporioides* (Diet. et Holw.) Arthur auf *Castilleja* mit *Peridermium filamentosum* nach, sowie (10a) diejenige von *Cronartium Quercuum* (Brond.) Arthur mit *Peridermium cerebrum* Peck. Bei letzterem Pilz ist es auffällig, daß die Infektion der *Pinusarten* nur nach Verwundung gelang. Long (13) fand, daß *Puccinia Ellisiana* auf *Andropogon virginicus* ihre Aecidien auf *Viola fimbriatula*, *hirsutula*, *sagittata* und *papilionacea* bildet, aber nicht auf die Aecidienwirte von *Uromyces Andropogonis*, *Viola primulifolia* und *cucullata* übergeht. Ferner zeigte er, daß auch ein auf *Oxalis corniculata* lebendes *Aecidium* zu einer *Andropogo-Puccinia* (auf *furcatus*) gehört. — Fraser (7) setzte seine letztjährigen Versuche fort: Unter den Resultaten derselben interessiert uns wohl am meisten der nunmehr experimentell beigebrachte Nachweis der Zugehörigkeit des *Aecidium Conorum Piceae* zu *Chrysomyxa Pirolae* (*Melampsoropsis Pirolae*). Außerdem wurden von Fraser folgende weitere Fälle von *Heteroecie* festgestellt: Zu *Pucciniastrum minimum* (Schw.) Arthur auf *Rhodora canadense* gehört *Peridermium Peckii* Thüm. auf Blättern und Zapfen von *Tsuga canadensis*; bei *Uromyces Spartinae* Farl. konnten mit *Teleutosporen* auf *Spartina Michauxiana* Aecidien auf *Arenaria laterifolia*, aber nicht auf *Spergularia canadensis*, mit *Teleutosporen* auf *Spartina glabra* dagegen umgekehrt Aecidien auf *Spergularia canadensis*, aber nicht auf *Arenaria laterifolia* erzogen werden; *Melampsora arctica* Rostr. auf *Salix discolor* bildete ein *Caeoma* auf den Nadeln von *Abies balsamea* und *Melampsora* (*Medusae* Thüm.?) auf *Populus grossidentata* ein solches auf *Tsuga canadensis*, vereinzelt auch *Pykniden* auf *Larix*.

Aus Europa verdanken wir Erweiterungen unserer Kenntnisse über *heteroecische Uredineen* diesmal besonders O. Treboux (20), der mit

Material aus der Umgebung von Nowotscherkask in Südrußland eine Menge von Infektionen ausführte; weitere Beiträge lieferten Klebahn (12) und Ref. (6). Wir greifen im folgenden das Wichtigste heraus: Einen neuen Fall von Heterocie stellt *Puccinia permixta* Sydow auf *Diplachne serotina* dar; diese entwickelt nach Treboux ihre Aecidien auf einer ganzen Reihe von *Allium*-Arten, während die bisher auf dieser Graminee bekannte *Puccinia australis* auf *Sedum* übergeht.

Immer komplizierter werden die Verhältnisse derjenigen *Uromyces*-Arten, welche ihre Aecidien auf Euphorbien und ihre Uredo- und Teleutosporen auf Papilionaceen oder auf Caryophyllaceen bilden: Treboux konnte mit Aecidiosporen, welche von *Euphorbia virgata* stammten, mehrere *Astragalus*-Arten (*A. hypoglottis*, *creticus*, *sanguinolentus*) infizieren, doch bleibt noch festzustellen, ob dieser *Uromyces* *U. Astragali* oder *U. Jordianus* ist. Der auf *Caragana* lebende *Uromyces Genistae tinctoriae* bildet, wiederum nach Treboux' Versuchen, seine Aecidien auf *Euphorbia virgata* und *Gerardiana*; zugleich ergab es sich, daß dieser *Uromyces* nicht auf andere Papilionaceen, insbesondere nicht auf *Cytisus*-Arten übergeht, also eine selbständige Form darstellt. Nach demselben Forscher kann der auf *Medicago falcata*, *striata*, *lupulina* lebende *Uromyces striatus*, als dessen Aecidienwirt bisher *Euphorbia Cyparissias* bekannt war, auch mit Aecidien auf *Euphorbia virgata* und *Gerardiana* zusammenhängen; es geht derselbe noch auf eine ganze Reihe von weiteren *Medicago*-Arten und auf *Trifolium arvense* über, aber nicht auf *Astragalus*, *Caragana*, *Lotus*, *Melilotus*, *Ononis hircina*. Endlich infizierte Klebahn mit Aecidiosporen, die von *Euphorbia Cyparissias* stammten, auch *Lathyrus vernus*, doch konnte, weil keine Teleutosporen zur Ausbildung kamen, die Zugehörigkeit dieses Pilzes nicht definitiv eruiert werden. — In bezug auf die Caryophyllaceen bewohnenden Arten wußte man bisher, daß der auf *Saponaria ocymoides* auftretende *Uromyces caryophyllinus* mit einem Aecidium auf *Euphorbia Gerardiana* zusammenhängt. Dasselbe gilt nun nach Treboux auch für die auf *Dianthus* lebende Form desselben Pilzes und nach Ref. für diejenige auf *Tunica prolifera*; letztere Form ist jedoch (wenn auch nicht scharf) als biologische Art von derjenigen auf *Saponaria* zu unterscheiden. Außerdem zeigte Treboux in weiterer Bestätigung Tranzschelscher Prognosen, daß auch *Uromyces Schroeteri* auf *Silene Otites* mit einem auf *Euphorbia Gerardiana* lebenden Aecidium zusammenhängt.

Für *Puccinia silvatica* weist Klebahn *Carex ligerica* und Treboux *Carex stenophylla* nebst *Taraxacum serotinum* als neue Wirte nach, doch bleibt noch zu untersuchen, ob und inwieweit hier verschiedene biologische Formen vorliegen. Auf *Carex stenophylla* fand übrigens

später Treboux auch eine Puccinia, die auf *Centaurea trichocephala* übergeht. — *Puccinia Junci* (Strauß) (= *P. littoralis* Rostr.) bildet nach Tranzschel ihre Aecidien auf *Sonchus*, Treboux konnte aber mit diesem Pilze auch *Cichorium Jntybus* infizieren.

Schr zahlreiche Labiaten bewohnt nach Treboux' Versuchen die Aecidiengeneration von *Puccinia Stipae* auf *Stipa capillata*, ohne daß dabei irgendeine Spezialisierung sich geltend zu machen scheint: es sind das 15 Arten von *Salvia* (aber nicht *S. verticillata*), *Ajuga Chia* (aber nicht *A. genevensis*), *Thymus Serpyllum*, *Origanum vulgare*, *Lamium amplexicaule*, *Glechoma hederacea*, *Leonurus Cardiaca*. Bisher waren bloß *Thymus* und *Salvia*arten als Aecidienwirte bekannt.

Spezialisierung. Bekanntlich hatte Klebahn seit dem Jahre 1892 fortgesetzte Versuche gemacht, dahinzielend, die *Puccinia Smilacearum-Digraphidis* durch ausschließliche Kultur auf *Polygonatum* auf diesem Wirte zu spezialisieren. Leider fanden diese Versuche, die in recht weitgehender Weise positive Ergebnisse geliefert hatten, 1907 dadurch ein Ende, daß das Sporenmaterial nicht keimfähig war. Versuche mit neugesammeltem Material führten (Klebahn [12]) für eine auf Paris gesammelte Form starke Infektion von Paris und *Polygonatum*, schwächere auf *Convallaria* und *Majanthemum herbei* und für eine von *Convallaria* stammende Form starke Infektion auf *Convallaria*, schwache oder unvollständige auf den drei übrigen Wirten. — Hatte Klebahn in seinen Versuchen eine Einschränkung der Spezialisierung durch ausschließliche Kultur auf einem einzelnen Wirte erzielt, so suchten Freeman und Johnson (8) durch die Kultur auf bestimmten Wirten umgekehrt eine Erweiterung des Kreises der Nährpflanzen zu erzielen: *Puccinia Graminis* f. sp. *Tritici*, die ja schon Eriksson als nicht scharf fixiert erkannt hatte, geht in Amerika in ihrer Uredoform vom Weizen leicht wieder auf Weizen, sowie auch auf Gerste über, aber nur schwer auf Roggen und gar nicht auf Hafer. Die Verf. benützten nun die in einem solchen Versuche auf Gerste entstandenen Uredosporen zu weiteren Infektionen. Dabei ergab es sich, daß der Pilz jetzt viel leichter den Roggen und nach zwei auf der Gerste verbrachten Generationen sogar auch den Hafer infizierte. Freeman und Johnson glauben sogar auch einen Einfluß des Wirtes auf die Größenverhältnisse der Uredosporen erkennen zu können. Es wird aber jedenfalls nötig sein, diese Versuche und Beobachtungen zu vermehren, um sichere Schlüsse daraus ziehen zu können.

Speziell für die Kronenroste liegen über die Spezialisierung Beobachtungen von Klebahn (12) und Treboux (20) vor. Ersterer macht es wahrscheinlich, daß bei *Puccinia coronifera* Kleb. (= *P. Lolii* Niels.) zwischen der f. sp. *Lolii* und der f. sp. *Holci* keine scharfe Trennung

besteht und daß in den Formenkreis der *P. coronifera* auch ein Rost auf *Arrhenatherum elatius* gehört, wahrscheinlich als besondere f. sp. In auffälligem Gegensatz zu den in Mittel- und Nordeuropa gemachten Erfahrungen über die Spezialisierung der Getreideroste stehen die Resultate, welche Treboux bei seinen in Südrußland ausgeführten Versuchen mit *P. coronifera* erhielt. Wir greifen aus denselben nur ein Beispiel heraus: Mit Uredosporen, die von *Avena sativa* stammten, infizierte er erfolgreich folgende Gramineen: *Anthoxanthum odoratum*, *Avena sativa*, *Bromus mollis* und *secalinus*, *Dactylis glomerata*, *Festuca distans* und *arundinacea*, *Hordeum vulgare*, *Melica ciliata*, *Phleum pratense*, *Poa annua*, *Secale cereale*, *Triticum vulgare*. Analog waren die Ergebnisse bei Verwendung von Uredosporen, die von anderen Gräsern stammten. Auf Grund dieser Erfahrungen kommt Treboux dazu, für *P. coronifera* die Existenz von scharf geschiedenen biologischen Formen zu bezweifeln. Die bisher unterschiedenen formae speciales sind nach ihm Gewohnheitsrassen, »und soll eine solche«, so fährt er fort, »in Infektionsversuchen nicht eine biologische Form (Art) vortäuschen, so muß vor allem für reichliche Aussaat gutkeimender Sporen gesorgt werden. Während z. B. die am Orte *P. coronifera* führenden Gräser (*Avena*, *Agropyrum*, *Bromus*, *Calamagrostis* und *Festuca*) äußerst stark von den Aecidiosporen auf *R. cathartica* infiziert wurden (z. B. *Avena* mit 50—80 Uredolagern auf einem cm² der Blattfläche), wurden die anderen Gräser bedeutend schwächer befallen. Das Verhältnis der Zahl der Infektionsstellen bei den verschiedenen Gräsern einer Versuchsreihe kann sogar 100—1000:1 werden, und dann die Übertragbarkeit bei schwacher Aussaat leicht übersehen werden.« Wenn auch nach den Versuchen von Treboux eine weniger weitgehende Spezialisierung von *P. coronifera* vorliegt als man sie bisher in Westeuropa festgestellt hatte, so geht doch aus den letzten Bemerkungen hervor, daß das ausschließliche Vorkommen auf bestimmten Gramineen dazu führt, den Parasiten bis zu einem gewissen Punkte auf diese zu spezialisieren; mit anderen Worten, es bestätigt sich die Erfahrung, welche Klebahn für die Aecidiengeneration von *Puccinia Smilacearum-Digraphidis* gemacht hat. — In den Gegenden, wo Treboux experimentierte, kommt von Rhamnusarten nur *Rh. cathartica* vor, während *Rh. Frangula* fehlt. Dennoch gelang es dort auch Gramineen zu infizieren, die bisher ausschließlich als Wirte der *P. coronata* galten. »Es bleiben auf diese Weise schließlich keine *P. coronata*-Wirte übrig, die nicht auch von *P. coronifera* befallen werden.« Daher kommt Treboux am Schlusse seiner Ausführungen über die Kronenroste sogar zu der Frage: »Sollten auch *P. coronata* und *P. coronifera* keine streng

geschiedene Arten sein?« Zu ähnlichen Resultaten wie für *P. coronifera* kommt Treboux für *P. glumarum*, und ebenso scheinen ihm nach seinen Versuchen *Pucc. agropyrina* auf *Agropyrum repens* und *Pucc. dispersa* auf *Secale cereale* nicht differente Arten zu sein.

Bei *Uromyces Scillarum* liegt dagegen nach W. Schneider (16) eine Spezialisierung vor in dem Sinne, daß der auf *Muscari racemosum* lebende Pilz nicht auf *Muscari botryoides*, *M. comosum* und *Scilla bifolia* übergeht. Wir können aus dieser im botan. Institut in Bern ausgeführten Arbeit hier noch hinzufügen, daß die auf verschiedenen Wirten auftretenden Formen dieses *Uromyces* untereinander meist auch kleine morphologische Differenzen erkennen lassen. Dagegen konnte in W. Schneiders Versuchen *Puccinia Schroeteri* von *Narcissus radiiflorus* auf *N. pseudonarcissus* übertragen werden. — Über die Spezialisierung von *Puccinia Spartinae* und *Uromyces caryophyllinus* siehe oben.

Klebahn (12) stellte für *Phragmidium Rubi* und *Phragmidium violaceum* den Kreis der Wirtsspezies genauer fest und fand, daß ersteres den *Rubus caesius*, die Arten der *Corylifolii*, außerdem aber nur wenige andere Arten, und zwar schwach infizierte, während umgekehrt *Phragmidium violaceum* auf *Rubus caesius* und die *corylifolii* nicht überging, dafür aber die meisten Arten der übrigen Gruppen befiel. *Kuehneola albida* bewohnt dagegen mit wenigen Ausnahmen (*R. caesius*, *badius* u. a.) sowohl die *Corylifolii* als auch die anderen Gruppen.

Empfänglichkeit. Biffen hatte es für die Getreideroste wahrscheinlich gemacht, daß die Vererbung der Empfänglichkeit verschiedener Getreiderassen nach dem Mendelschen Gesetze vor sich gehe. Freeman und Johnson (8) unternahmen seit 1907 Versuche in derselben Richtung, aber ihre Ergebnisse gestatten ihnen noch nicht, sich über diese Frage definitiv auszusprechen. — In bezug auf die Empfänglichkeit von Pfropfreisern kam Ref. (6) in Übereinstimmung mit den bisherigen Erfahrungen bei anderen Parasiten für *Gymnosporangium* zum Resultat, daß die Unterlage auf das Pfropfreis keinen Einfluß hat. Ferner konnte die Periclinalchimäre *Crataegomespilus Asnieresii* mit *Gymnosporangium confusum* ebensogut infiziert werden wie *Crataegus*, obwohl sich *Mespilus* in Ref.s Versuchen unempfindlich gezeigt hatte. Immerhin darf daraus nicht der Schluß gezogen werden, daß die *Mespilusepidermis* durch das darunterliegende *Crataegusgewebe* empfänglich gemacht worden sei, denn einerseits ist *Mespilus*, wie Plowrights Versuche gezeigt haben, für genannten Pilz nicht immer unempfindlich, und vor allem können Pilzkeimschläuche auch in die *Epidermis* sonst unempfindlicher Pflanzen eindringen.

Literatur-Verzeichnis.

1. Arthur, J. C., Cultures of Uredineae in 1910. *Mycologia*. 1912. **4**, 7—33.
2. —, Cultures of Uredineae in 1911. *Ebenda*. 49—65.
3. Dietel, P., Versuche über die Keimungsbedingungen einiger Uredineen II. *Centralbl. f. Bakt. 2. Abt.* 1912. **35**, 272—285.
4. Dietel, P., Über die Abschleuderung der Sporidien bei den Uredineen. *Mycologisches Centralbl. I.* 1912. 355—359.
5. Eriksson, J., Rostige Getreidekörner und die Überwinterung der Pilzspecies. *Centralbl. f. Bakt. 2. Abt.* 1912. **32**, 453—459.
6. Fischer, Ed., Beiträge zur Biologie der Uredineen 1—3. *Mycologisches Centralbl. I.* 1912. 195—198, 277—284, 307—313.
7. Fraser, W. P., Cultures of heteroecious rusts. *Mycologia*. 1912. **4**, 175—193.
8. Freeman, E. M., and Johnson, Edw. C., The rusts of grains in the United States. U. S. Department of Agriculture. Bureau of plant industry. Bulletin No. 216. Washington. 1911. 8^o, 87 S.
9. Fromme, Fred. D., Sexual fusions and spore development of the flax rust. *Bull. Torrey bot. club.* 1912. **39**, 113—131. pl. 8, 9.
10. Hedgcock, G. G., The Cronartium associated with *Peridermium filamentosum* Peck. *Phytopathology*. 1912. **2**, 176.
- 10a. —, Notes on *Peridermium cerebrum* Peck and *Peridermium Harknessi* Moore. *Ebenda*. 1911. **1**, 131—132.
11. Klebahn, H., Uredineae in Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. Va. Heft 1. 1912. 69ff.
12. —, Kulturversuche mit Rostpilzen. XIV. Bericht 1907—1911. *Zeitschr. f. Pflanzenkr.* 1912. **22**, 321—350.
13. Long, W. H., Notes on three species of rusts on *Andropogon*. *Phytopathology*. 1912. **2**, 164—171.
14. Moreau, Mme. F., Sur l'existence d'une forme écidienne uninucléée. *Bull. de la soc. mycologique de France*. **27**, fasc. 4, 489—493.)
15. Schneider, O., Einige Beobachtungen über die parasitischen Pilze Algeriens in M. Rikli und C. Schröter: Vom Mittelmeer zum Nordrand der algerischen Sahara. *Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich*. 1912. **57**, 166—170.
16. Schneider, W., Zur Biologie der Liliaceen bewohnenden Uredineen. (Vorläufige Mitteilung.) *Centralbl. f. Bakt. 2. Abt.* 1912. **32**, 451—452.
17. Sharp, L. W., Nuclear phenomena in *Puccinia Podophylli* (Preliminary note). *Bot. Gaz.* 1911. **51**, 463—464.
18. Strelin, S., Beiträge zur Biologie und Morphologie der *Kuehneola albida* (Kühn) Magnus und *Uredo Mülleri* Schroet. *Mycologisches Centralbl.* 1912. **1**, 92—96, 131—137.
19. Sydow, H. et P., *Monographia Uredinearum*. **3**. fasc. 1. Leipzig. 1912. 8^o, 192 S.
20. Treboux, O., Infektionsversuche mit parasitischen Pilzen I. II. III. *Ann. mycologici*. 1912. **10**, 73—76, 303—306, 557—563.
21. Werth, E., und Ludwigs, K., Zur Sporenbildung bei Rost- und Brandpilzen. *Ber. d. d. bot. Ges.* 1912. **30**, 522—528. Taf. XV.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Botanik](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Fischer Eduard

Artikel/Article: [Besprechungen. Die Publikationen über die Biologie der Uredineen im Jahre 1912. 470-481](#)