© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kleine Beiträge zur Uredineenkunde.

Von P. Dietel.

1. Ein neues Aecidium auf Meum athamanticum.

Ein auf dem Wiesenknöterich (Polygonum bistorta) weit verbreiteter Rostpilz, *Puccinia Bistortae* (Strauß) DC., bringt seine Aecidiengeneration auf verschiedenen Angehörigen der Familie der Umbelliferen zur Entwicklung. Als solche Aecidiennährpflanzen sind nachgewiesen Angelica silvestris, Carum Carvi, Conopodium denudatum und Pimpinella magna. Diesen verschiedenen Nährpflanzen entsprechend hat man die Puccinia Bistortae in mehrere Unterarten geteilt, die als *Puccinia Conopodii-Bistortae, Puccinia Cari-Bistortae* usw. bezeichnet werden.

Ich fand nun *Puccinia Bistortae* vor einer Reihe von Jahren in reicher Entwicklung an drei Stellen im Erzgebirge, wo von Umbelliferen in nächster Nähe besonders reichlich nur die feinblätterige Bärwurz, Meum athamanticum, vorkommt. Obwohl auf dieser Nährpflanze ein Aecidium bisher nicht bekannt geworden ist, schienen mir meine Beobachtungen auf die Möglichkeit eines solchen Vorkommens hinzudeuten. Ich besuchte daher in diesem Frühjahr zwei der oben erwähnten Standorte. An dem einen, nämlich in der Nähe des Bielhauses bei Eibenstock, entdeckte ich denn tatsächlich am 22. Mai ein Aecidium auf der Bärwurz in einer größeren Anzahl von teils gut entwickelten, teils noch unentwickelten Exemplaren. An dem anderen Standort, nämlich gegenüber der Dreckschänke bei Johanngeorgenstadt, den ich erst am 18. Juni aufsuchte, waren meine Nachforschungen vergeblich. Möglicherweise war die Jahreszeit schon zu weit vorgeschritten, denn auf den Knöterichblättern waren bereits Uredolager vorhanden.

Die Aecidiengruppen dieses Pilzes treten hauptsächlich an den Blattstielen auf, nur spärlich auch auf den Blattabschnitten.

Wenn nun durch diese Beobachtungen die Zugehörigkeit des Aecidiums auf Meum athamanticum zu einer Form der Puccinia Bistortae auch noch nicht einwandfrei erwiesen ist, so ist sie

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

doch in hohem Grade wahrscheinlich, da der einzige auf der gleichen Nährpflanze außerdem bekannte Rostpilz, Nyssopsora echinata (= Triphragmium echinatum) sicher nicht zu jenem Aecidium gehört. Mit dem Aecidium, das auf der Alpen-Bärwurz, Meum Mutellina, vorkommt und schon lange bekannt ist, ist unsere erzgebirgische Form nicht identisch, da die zu jenem gehörige Teleutosporenform, die auf Polygonum viviparum und P. Bistorta lebt, von Puccinia Bistortae morphologisch verschieden ist und für unseren Pilz nicht in Frage kommt.

2. Über die Zellkerne in den Sporen von Uromyces Ficariae und Uromyces Rumicis.

Bei den Uredineen enthalten die Zellen des Myzels der Uredo- und Teleutosporengeneration je zwei Kerne, die sich bei allen Zellteilungen konjugiert teilen, d. h., so daß jedesmal beide Kerne sich gleichzeitig teilen und jede Tochterzelle eine Hälfte von jedem der beiden Kerne aufnimmt. Auch jede an einem solchen Myzel gebildete Spore enthält demgemäß ein Kernpaar (Synkaryon). Während aber in den Uredosporen die beiden Kerne getrennt bleiben und sich bei der Keimung wieder konjugiert teilen, erfolgt in den Teleutosporen noch vor der Erlangung der vollen Reife eine Vereinigung beider zu einem in der fertigen Spore deutlich sichtbaren Verschmelzungskern.

Von dieser Regel gibt es nun aber einige Ausnahmen. Schon 1914 habe ich in einer kurzen Notiz in den Annales mycologici (Bd. XII, S. 422—423) darauf hingewiesen, daß bei zwei nahe verwandten Arten, *Uromyces Rumicis* und *Uromyces Ficariae*, auch die reifen Teleutosporen zwei Kerne enthalten. In der Zwischenzeit konnte ich nun feststellen, daß diese Angabe einer Ergänzung bedarf. Es kommt nämlich auch bei diesen Arten noch in derselben Vegetationsperiode, wenn auch erst später, zu einer Kernverschmelzung, so daß auch ihre Teleutosporen die Zeit der Winterruhe im einkernigen Zustand durchmachen.

Diese Feststellung stützt sich auf die folgenden Beobachtungen: Von ein und derselben Fundstelle innerhalb der Stadt Zwickau wurden die Sporen des *Uromyces Ficariae* in ungefähr 8tägigen Zwischenräumen untersucht. Bei ihrem ersten Erscheinen am 22. April waren sie durchweg mit Doppelkernen versehen. Das blieb auch in den nächsten 14 Tagen so (das Wetter war in dieser Zeit kühl und oft regnerisch). Derselbe Befund ergab sich ferner am 7. Mai in Sporenlagern, die auf frischen, noch stark glänzenden Feigwurzblättern sich bildeten. Gleich-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zeitig wurden aber auch auf welkenden Blättern einkernige Sporen gefunden, deren Menge in den verschiedenen untersuchten Sporenproben zwischen etwa 10 und 50 Prozent betrug. Am 23. Mai endlich war auf den nunmehr absterbenden Blättern die Kernverschmelzung in fast allen Sporen eingetreten, zweikernige waren nur noch vereinzelt vorhanden. In sehr vielen Sporen war der Inhalt durch reichliche Bildung kleiner Vacuolen unübersichtlich geworden. Von einer solchen Vacuolenbildung ist bei *Uromyces Ficariae* der Übergang vom Zweikernstadium zum Einkernstadium stets begleitet.

Schon vor 10 Jahren hatte ich die Kernverschmelzung dadurch erreicht, daß doppelkerniges Material von *Uromyces Ficariae* einem Wechsel von Austrocknung und Durchfeuchtung unterworfen wurde, und zwar derart, daß etwa sechsmal nach 8tägiger Austrocknung eine 2tägige Durchtränkung mit Wasser erfolgte. Das Ergebnis war, daß in annähernd der Hälfte der Sporen die Kernverschmelzung eingetreten war.

Über *Uromyces Rumicis,* der auf verschiedenen großblättrigen Ampferarten vorkommt, seien folgende Angaben gemacht, die auf ein ähnliches Verhalten hindeuten. Die Beobachtungen wurden in verschiedenen Gegenden und in verschiedenen Jahren gemacht. Im Juni und Juli fand ich die Sporen stets zweikernig, Anfang August vereinzelt einkernig. Die am 11. und 28. September gesammelten Proben waren wiederum durchweg zweikernig, solche vom 4. Oktober zu etwa 50 % einkernig, während in Ende Oktober gesammelten Exemplaren das Einkernstadium durchweg erreicht war.

Eine bei diesen Untersuchungen gemachte gelegentliche Beobachtung sei noch hier erwähnt. In einem am 10. Mai untersuchten frischen Sporenpräparat des *Uromyces Ficariae* war — zu ungewöhnlicher Zeit — ein großer Teil der Sporen durch Keimung entleert. Die Keimschläuche waren nicht in der für die meisten Arten normalen Weise durch einen Porus am Scheitel der Spore ausgetreten, sondern durch einen breiten Riß in der Seitenwand, wie dies von W. Schneider (Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, II. Abt., Bd. 72, S. 254) bereits für *Uromyces Scillarum* festgestellt worden ist.

3. Beobachtungen an den Teleutosporen von Melampsora und Melampsoridium.

Die Teleutosporen von Melampsora und Melampsoridium gelten allgemein als einzellig. Nur diejenigen von Melampsora vernalis wurden von P. Magnus als mehrzellig angesehen, und demgemäß wurde dieser Pilz von ihm — indem er irrtümlich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Sporen als intrazellular entstehend auffaßte — in die Gattung Thecopsora versetzt (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft XVI, 384). Dieser Auffassung steht zweifelnd gegenüber H. Klebahn, der in der Kryptogamenflora der Mark Brandenburg auf Seite 813 von den Teleutosporen der *Melampsora vernalis* schreibt: „Sporen . . ., oft nur aus wenigen Zellen bestehend, selten aus einer einzigen, häufiger aus zwei halbkugeligen, die ähnlich wie bei Pucciniartrum zusammen einen runden Körper bilden, häufig auch zu mehreren, die sich meist aneinander abplatten, zu einer Reihe oder einer unregelmäßigen Gruppe vereinigt (von der Fläche gesehen). Es ist daher schwer zu entscheiden, ob es richtiger ist, die Sporen als einzellig oder als mehrzellig anzusehen."

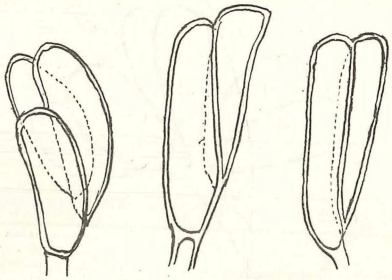
Von weiteren Angaben, die in diesem Zusammenhange zu berücksichtigen wären, ist mir nur noch eine Angabe von N. Hiratsuka über die japanische *Melampsora Idesiae* (Notes on some Melampsorae of Japan, I. Botanic. Magazine Tokyo, XVI, No. 126 [1897], S. 46) aufgefallen. Dort heißt es von den Teleutosporen: „They are unicellular, but it sometimes happens that the two spores are found side by side on the same hypha by the formation of a vertical or obliquely vertical septum, or rarely divided by a horizontal partition into two spores; thus partaking partly the charakter of the Genus Pucciniastrum." Eine Anzahl solcher Sporen sind in dieser Arbeit von Hiratsuka dargestellt.

Eine Veranlassung, den hier erwähnten Verhältnissen durch eigene Beobachtungen näher zu treten, bot die folgende Wahrnehmung. An einem mit *Melampsoridium betulinum* besetzten Blattstückchen erschienen in der Flächenansicht nach kurzem Kochen in Kalilauge die ziemlich locker gruppierten Sporen zum weitaus größten Teil zweizellig, nur wenige waren zweifellos einzellig, einzelne auch anscheinend dreizellig. Trotz genauer Durchsicht einer großen Anzahl weiterer Präparate von demselben Pilz, die ebenso behandelt worden waren, wurden nur noch ein einziges Mal zahlreiche zweizellig erscheinende Sporen beobachtet. Auch durch Milchsäure aufgehellte Präparate lieferten kein anderes Ergebnis. Manchmal sind ja am Rande der Sporenlager einzelne zweizellig erscheinende Sporen zu finden, aber im allgemeinen erscheinen sie in der Flächenansicht als einzellig.

Es wurde nun versucht, die Sporen aus ihrem Verbande nach Möglichkeit zu isolieren. Dies gelingt bei Melampsoridium ziemlich leicht, wenn man mit den Sporenlagern besetzte kleine Blattstücke 1 bis 2 Minuten lang in Kalilauge kocht nnd das Deckglas des mikroskopischen Präparates unter gleichzeitigem Druck auf dasselbe verschiebt. Auf diese Weise konnte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

festgestellt werden, daß bei einem Teil der Sporen der einen Sporenzelle seitlich eine zweite ansitzt. Die Art ihrer Vereinigung ist meist so, daß ihre Berührungsfläche schief verläuft, die eine Sporenzelle also etwas höher sitzt als die andere, seltener sitzen beide Zellen mit ihrer Basis der sie tragenden Hyphe auf. Es sind also die beiden Sporenzellen aus einer gemeinsamen Mutterzelle durch Zellteilung hervorgegangen, wobei die Trennungsfläche schräg, seltener genau longitudinal gerichtet ist. Eine die beiden Zellen umschließende Membran ist aber nicht vorhanden, so daß man nicht von zweizelligen Sporen wird sprechen können. Angemessener erscheint mir die Bezeichnung „Sporenpaare" oder „Doppelsporen". Auch „Dreifachsporen" kommen vor, aber sehr vereinzelt. — Man



Figur 1. Melampsoridum betulinum.

Zwei Doppelsporen und eine dreifache Spore, nach Behandlung mit Kalilauge aus ihrem Verbande isoliert. Vergrößerung 400.

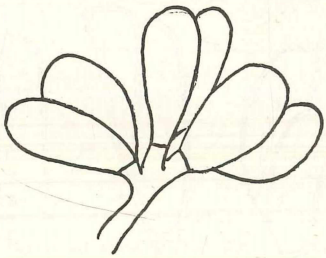
wird bemerken, daß die hier geschilderten Verhältnisse genau den Angaben entsprechen, die Hiratsuka über *Melampsora Idesiae* gemacht hat (vergleiche Figur 1).

Was die Häufigkeit betrifft, in der die Doppelsporen beobachtet wurden, so war diese in den einzelnen Präparaten recht verschieden. In manchen Fällen waren sie entschieden stark in der Überzahl gegenüber den einfachen Sporen, in anderen schien das Verhältnis umgekehrt zu sein. Daß diesen Angaben eine wirkliche Verschiedenheit der Sporenlager entspricht, wird man nicht ohne weiteres folgern dürfen, denn es war auch zu bemerken, daß bei zu lange andauernder Einwirkung der Kalilauge die beiden Zellen einer Doppelspore leicht aus ihrem Verbande gelöst werden. — Als Ergebnis dieser Beobachtungen ist also die Tatsache festzustellen, daß bei *Melampsoridium betulinum* zahlreiche Doppelsporen von der gleichen Beschaffenheit vorkommen, wie sie Hiratsuka für *Melampsora Idesiae* beschrieben hat.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Melampsora vernalis.

Den Eindruck, den man bei der Betrachtung der Flächenansicht von *Melampsora vernalis* erhält, hat Klebahn in der oben zitierten Bemerkung treffend wiedergegeben. An Sporenmaterial, das nach Behandlung mit Kalilauge mazeriert worden war, konnte festgestellt werden, daß auch hier ein sehr großer Teil der Sporen Doppelsporen sind und daß daneben vereinzelt auch Dreifachsporen vorkommen. Bisweilen sind an den kurzen Endverzweigungen einer Hyphe mehrere Doppelsporen zu einem Büschel vereinigt. Es wurden 2 bis 5 Paare in einem Büschel beobachtet. Figur 2 stellt ein solches Büschel mit 3 Doppelsporen dar. In ihrem natürlichen Zustand sind diese Sporen eng zusammengeschlossen zu meist rundlichen, oft



Figur 2. Melampsora vernalis.
Ein Hyphenende mit 3 Doppelsporen, in Kalilauge gekocht.
Vergrößerung 450.

stark gewölbten Komplexen, die den Eindruck einer vielzelligen Spore machen und die Beziehungen der einzelnen Zellen zueinander nicht ohne weiteres erkennen lassen. Auch bei diesem Pilze ist die eine Zelle der Doppelspore meist etwas höher gestellt als die andere. Es wurden ferner hier wie auch bei der folgenden Art junge Sporenanlagen beobachtet, bei denen die beiden Sporenzellen noch nicht getrennt sind, nämlich kugelige Mutterzellen mit einer den Inhalt halbierenden Scheidewand.

Melampsora Euphorbiae dulcis.

Dieser Pilz steht dem vorigen hinsichtlich der Art des Auftretens am nächsten. Auch hier kommen vereinzelte oder in lockeren Gruppen auftretende Sporen häufig vor, an denen man schon nach Milchsäurepräparaten das reichliche Vorkommen von Doppelsporen feststellen kann. An Material, das nach Behandlung mit Kalilauge mazeriert wurde, kann man

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

erkennen, daß diese im wesentlichen ebenso beschaffen sind wie bei der vorigen Art. Es befindet sich hier aber unter jeder Doppelspore und ebenso unter jeder einfachen in der Regel eine sterile Basalzelle. Diese ist ebenso lang als breit. Bei den Doppelsporen sitzen entweder beide Sporenzellen mit ihrer Basis der Basalzelle auf oder nur eine von ihnen. (Es sei hier erwähnt, daß auch bei *Pucciniastrum Chamaenerii* eine solche Basalzelle unter den hier zwei- oder mehrzelligen Sporen vorhanden ist.)

Melampsora Euphorbiae f. spec. Euphorbiae Pepli.

Um die stets in festen Verbänden auftretenden Sporen dieses Pilzes zu isolieren, empfiehlt es sich, die Kalilauge etwas länger einwirken zu lassen, dann gelingt auch hier ihre Trennung ohne Schwierigkeit. Die Sporen erscheinen in der Seitenansicht rechteckig, seltener keilförmig. Unter jeder Spore befindet sich gewöhnlich eine meist intensiv gebräunte Basalzelle. Bisweilen ist diese auch nochmals quergeteilt, so daß dann also 2 Basalzellen vorhanden sind. Die Sporen selbst sind stets einfach.

Auch bei der Form auf Euphorbia exigua kommen nur einfache Sporen vor. Die Basalzelle fehlt hier zumeist.

Melampsora Lini.

Auch beim Leinrost (auf Linum catharticum) wurden nur einfache Sporen beobachtet. Es gelang hier noch schwerer als bei dem vorigen Pilze, den Verband der Sporen zu lösen.

Melampsora Larici-Tremulae.

Die Sporen sind in der Regel einfach, aber vereinzelt kommen auch Doppelsporen von gleichem Bau wie bei Melampsoridium betulinum vor.

Melampsora Larici-populina.

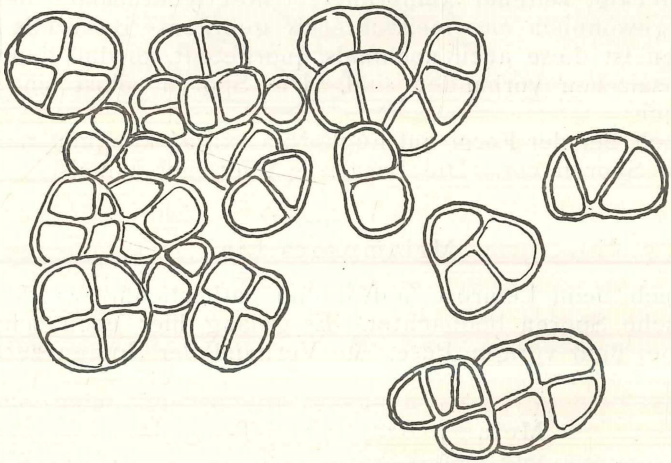
Das von diesem Pilze untersuchte Material stammte von Populus balsamifera Die Uredolager findet man auf der Blattunterseite, nur wenige, ganz kleine, auch auf der Oberseite; die Teleutolager dagegen sind auf die Blattoberseite beschränkt. Es zeigte sich, daß diese letzteren in der Regel nicht einer durch die Spaltöffnungen der Blattoberseite hindurch erfolgten Infektion entstammen, sondern in Verbindung stehen mit dem im unterseitigen Schwammparenchym sich ausbreitenden Myzel.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Und zwar durchwachsen nach aufwärts gerichtete Hyphen die meist 160 bis 190 μ dicke Palisadenschicht in gerader Richtung. Dabei sind sie meist zu Strängen von verschiedener Dicke vereinigt, auf deren Scheitelende die Sporen entstehen. Ganz vereinzelt wurde eine einfache Hyphe, ein andermal ein aus zwei Hyphen bestehender Strang beobachtet. In diesen Fällen befand sich am oberen Ende eine Verbreiterung zu einer Art kurzzelligen Hymeniums, aus dem die Sporen entsprangen. Doppelsporen, mit schräg gestellter Berührungsfläche der beiden Sporenzellen, kommen nur vereinzelt vor, sind aber vorhanden.

Melampsora reticulatae.

Die Teleutosporenlager dieses Pilzes treten auf beiden Seiten der Blätter von Salix reticulata, besonders reichlich auf der



Figur 3. Melampsora reticulatae.

Eine lose Sporengruppe. Milchsäurepräparat. Vergrößerung 400.

Blattunterseite, auf und füllen hier häufig die Maschen des von den Blattadern gebildeten Netzwerkes vollständig aus. Daneben kommen aber auch unterseits wie oberseits kleinere Sporenansammlungen vor, in denen die Sporen locker beieinander liegen und eine Beurteilung ihres Aufbaues eher ermöglichen. Von einer solchen Sporengruppe ist die Flächenansicht nach einem Milchsäurepräparat in Figur 3 dargestellt. Wie aus diesem Bilde ersichtlich ist, erscheinen die Sporen meist mehrzellig, die Untersuchung mazerierten Materials zeigt,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

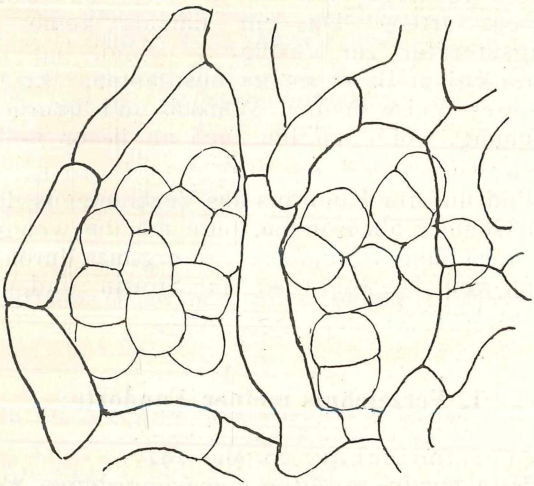
daß sie meist Doppelsporen sind und daß demnach die vierzellig erscheinenden Sporen sich aus je zwei solchen Paaren aufbauen. Auch hier ist an den Doppelsporen die eine Sporenzelle meist etwas höher gestellt als die andere.

Wie bei Melampsora Larici-populina entspringen die oberseitigen Sporenlager auch hier einem Myzel, das im Schwammparenchym der Blattunterseite sich ausbreitet. Von ihm aus dringen Hyphenstränge zwischen den Palisadenzellen gegen die Blattoberseite und erzeugen an ihren sich verzweigenden Enden die Sporen, ohne sich auf dieser Seite auszubreiten. Die größeren oberseitigen Lager entstehen daher durch das Zusammenwirken mehrerer Hyphenstränge.

Es wurden außerdem eine Anzahl von Formen auf nur zum Teil genau bestimmbaren Weidenarten untersucht, die sämtlich dem Formenkreise der

Melampsora epitea

angehören. Bei allen wurde das reichliche Vorkommen von Doppelsporen festgestellt. Figur 4 stellt die Flächenansicht



Figur 4. Melampsora epitea.

Sporengruppe im Schwammparenchym von Salix spec. Milchsäurepräparat. Vergrößerung 400.

einer losen Sporengruppe dieses Pilzes nach einem Milchsäurepräparat dar. Die Sporen füllen in lockerer Gruppierung das Maschenwerk des Schwammparenchyms nur teilweise aus, es sind fast durchweg Doppelsporen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu Zwickau i.S.

Jahr/Year: 1928-1930

Band/Volume: 1928-1930

Autor(en)/Author(s): Dietel Paul

Artikel/Article: Kleine Beiträge zur Uredineenkunde 13-21