Ueber Rostpilze mit wiederholter Aecidienbildung.

Von

P. Dietel.

Nachdem durch die Untersuchungen von Tulasne, namentlich aber durch die Versuche de Bary's, die gewöhnlich als Generationswechsel bezeichnete Aufeinanderfolge mehrerer morphologisch verschiedener Sporenformen bei den Uredineen als eine über jeden Zweifel erhabene Thatsache nachgewiesen worden war, wurden sehr bald die an einer verhältnissmässig geringen Anzahl von Arten gewonnenen Ergebnisse in der Weise verallgemeinert, dass man annahm, es erfolge bei allen Rostpilzen der Generationswechsel nach einem und demselben Schema, lediglich mit der Abänderung, dass bei manchen Arten resp. Gattungen die eine oder andere Sporenform fehlen könne, ohne dass jedoch dadurch das Schema irgend welche andere Aenderungen erleide. Dieses Schema würde folgendermassen lauten: Spermogonien und Aecidien, Uredo, Uredo, . . . Uredo, Teleutosporen (welch letztere bei der Keimung ein Promycel mit Sporidien bilden). Fehlen also z. B. alle Sporenformen ausser den Teleutosporen, so wird diese Generation immer wieder Teleutosporen hervorbringen. Fehlt die Uredo, so müsste man einen beständigen Wechsel von Aecidien (mit Spermogonien) und Teleutosporen annehmen. Am präcisesten hat diese bisher allgemein verbreitete Auffassung Schröter in seiner Bearbeitung der Pilze Schlesiens in der Kryptogamenflora von Schlesien (III. Bd. S. 297) folgendermaassen ausgedrückt: „Spermogonien und Aecidien können nur von den Mycelien gebildet werden, welche durch das Eindringen von Sporidien erzeugt sind. Sie werden gewöhnlich nur eine kurze Zeit hindurch in einer Generation gebildet, bei manchen Arten aber sind die Mycelien der Aecidien ausdauernd und entwickeln im nächsten Jahre wieder neue Aecidien. Die Mycelien aus den Aecidiumsporen können nicht wieder Aecidien, sondern nur Uredo- oder Teleutosporen bilden, ebenso die aus den Uredosporen nur Uredo- oder Teleutosporen." Diese Auffassung wurde noch wesentlich befestigt durch die zahlreichen seitdem mit heteröcischen Arten ausgeführten Versuche.

Trotzdem ist es auffallend, dass man diejenigen Arten, deren Generationswechsel in das obige Schema offenbar nicht recht passt, nicht schon längst einer experimentellen Untersuchung unterworfen hat; man würde

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05161-0398-4

gefunden haben, dass die verschiedenartigsten Abänderungen von jenem Schema vorkommen. Dies soll im Folgenden ausführlicher gezeigt werden.

In der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (III. Bd. 1893 S. 258—266) habe ich gezeigt, dass die Aecidiosporen von Puccinia Senecionis Lib. und Uromyces Ervi (Wallr.) die Fähigkeit besitzen, wieder Aecidien hervorzubringen. Dabei besteht der Unterschied, dass die Sporidien der im Frühjahr keimenden Teleutosporen von Pucc. Senecionis sowohl Aecidien als auch sogleich wieder Teleutosporen erzeugen können und dass eben diese Fähigkeit auch den Aecidiosporen zukommt, während andererseits das Eindringen der Sporidienkeime des Urom. Ervi stets nur zur Aecidiumbildung zu führen scheint. Einen anderen hieher gehörigen und zwar besonders interessanten Fall hatte — wie mir erst nachträglich bekannt wurde — Barclay bereits früher experimentell untersucht, nämlich den Generationswechsel von Uromyces Cunninghamianus Barcl.[1]) Bei dieser im Himalaya auf Jasminum grandiflorum und in Ostafrika (Somaliland) vorkommenden Art erzeugen die Sporidien keimender Teleutosporen Aecidien, denen vorangehend nur wenige Spermogonien gebildet werden. Wenn die Aecidien ein gewisses Alter erreicht haben, treten in ihnen — und zwar nur in ihnen — die Teleutosporen auf. Die Keimschläuche der Aecidiosporen erzeugen an den jungen Blättern und Stengeln der Pflanze wieder Aecidien, die der Spermogonien ganz entbehren, sich aber im übrigen genau so verhalten wie die primären Aecidien. Auf diese Weise werden während der ganzen Vegetationsperiode immer wieder Aecidien erzeugt, und innerhalb der Peridien derselben kommen auch die Teleutosporen zur Ausbildung.

Experimentelle Untersuchungen wurden noch mit folgenden Arten angestellt. Aecidiosporen des Uromyces Behenis (DC.), die im Freien erwachsen waren, wurden am 18. Juni 1894 auf mehrere dem freien Lande entnommene und nun im Zimmer weiter cultivirte Stöcke von Silene inflata ausgesät. Die Versuchspflanzen blieben zunächst nur zwei Tage lang mit einer Glasglocke überdeckt. Am 28. Juni waren die ersten Aecidien als orangefarbige Höcker sichtbar, nachdem sich die ersten Anlagen dazu schon zwei Tage vorher als wachsartig durchscheinende Punkte gezeigt hatten. Spermogonien wurden nicht gebildet. Von den Infectionsstellen aus verbreitete sich die Aecidienbildung ziemlich schnell, so dass nach mehreren Tagen die meisten Blätter der Versuchspflanzen mit ausgedehnten Aecidiengruppen be-

1) On the life-history of a remarkable Uredine on Jasminum grandiflorum. Transact. of the Linn. Soc. of London, 1891, p. 141—151.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05161-0399-2

deckt waren. Das Oeffnen der Peridien scheint sehr vom Feuchtigkeitsgrade der Luft abzuhängen, sie blieben anfangs geschlossen, öffneten sich aber durchweg, als am 2. Juli die Pflanzen abermals wenige Stunden lang mit der Glasglocke bedeckt worden waren. Teleutosporen wurden vom 2. Juli ab gebildet, teils in besonderen Lagern, teils in solchen Lagern, welche auch Aecidien erzeugten, und zwar erschienen sie mit den letzteren gleichzeitig. — Auch im Freien bildet Uromyces Behenis lange Zeit hindurch Aecidien, meist mit Teleutosporen vergesellschaftet. So gibt z. B. Magnus in seinem ersten Verzeichniss von Pilzen aus Graubünden an, dass die Aecidien auf Silene inflata noch zu Anfang November gefunden worden seien. — Ob die durch Sporidien primär erzeugten Aecidien Spermogonien besitzen, vermag ich nicht anzugeben.

Es wurden ferner die Aecidiosporen von Uromyces Scrophulariae (DC.) am 8. Juli auf die jüngsten Blätter zweier bereits einige Zeit vorher eingetopfter und im Zimmer gehaltener Pflanzen von Scrophularia nodosa ausgesät. Am 19. Juli traten auf ihnen gelbe Flecken auf, und am 21. Juli öffneten sich die ersten Pseudoperidien der auf diesen Flecken gebildeten Aecidien. Die inficirten Stellen nahmen in der Folgezeit an Ausdehnung ganz bedeutend zu unter starker Deformation der befallenen Blätter und es wurden immer zahlreichere Aecidien gebildet. Vom 12. August an wurden an denselben Mycelien auch Teleutosporen gebildet. Spermogonien fehlten auch in diesem Falle gänzlich. — Mit dieser Art wurde auch eine Sporidienaussaat am 29. April 1895 unternommen. Das benutzte Teleutosporenmaterial keimte an diesem Tage nur spärlich, reichlich dagegen am folgenden Tage. Am 5. Mai zeigten gelbliche Flecken auf den Blättern der beiden zu diesem Versuche verwendeten Pflanzen, dass die Infection von Erfolg gewesen war. Am 9. Mai zeigten sich Aecidien als kleine Pusteln, sie öffneten sich vom 12. Mai ab. Mit diesen Aecidien gemeinsam traten auch Spermogonien in geringer Zahl auf, theils einzeln stehend, theils kleine Gruppen bildend. Bemerkenswerth ist aber, dass diese Spermogonien den Aecidien nicht vorangingen, sondern mit ihnen gleichzeitig erschienen. An den in der Zwischenzeit sehr vergrösserten Infectionsstellen traten vom 25. Mai an auch Teleutosporenlager auf, die nach und nach eine ganz bedeutende Ausdehnung gewannen. So z. B. ging die Infection an mehreren Blättern von der Blattfläche auf den Blattstiel über, der infolgedessen stark anschwoll, die Epidermis platzte schliesslich und hierdurch wurden die braunen Sporenpolster freigelegt. — Auch Urom. Scrophulariae bildet bekanntlich im Freien lange Zeit hindurch Aecidien mit

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05161-0400-9

den Teleutosporen gemeinsam, erstere besonders auf den jüngeren Blättern.

Unter den zahlreichen Exemplaren von Puccinia Valerianae Carest., die ich theils in meinem eigenen Herbarium, theils in anderen Sammlungen durchmustert habe, habe ich kein einziges gefunden, bei welchem nicht mit den Teleutosporen zugleich Aecidien vorhanden gewesen wären. Auch im Freien fand ich stets beide Formen gemeinschaftlich. Es liess dies mit Bestimmtheit ein den vorigen Arten entsprechendes Verhalten erwarten. Der Versuch bestätigte diese Erwartung. Am 26. Juli dieses Jahres säte ich im Fuscher Thal (Salzburg) auf die jüngsten, noch unentfalteten Blätter dreier noch sehr junger Pflänzchen von Valeriana officinalis, die ich von einer Stelle mitgebracht hatte, wo die Puccinia nicht vorkommt, die Aecidiosporen dieses Pilzes aus. Sie mussten noch eine neuntägige Reise mitmachen, während welcher sie sorgfältig mit Moos in einer Schachtel verpackt waren, doch standen sie während des grössten Theiles dieser Zeit frei in einem Glase. Am 2. August zeigten sich an dem jüngsten Blatte einer jeden Pflanze hellere Flecken, die bei zweien derselben bald den ganzen Blattstiel bedeckten, die Blattspreite war nur in geringem Maasse befallen. An dem dritten Exemplar war das Verhältniss gerade umgekehrt. Vom 8. August ab erschienen auf den hellen Flecken Aecidien — Spermogonien waren nicht gebildet worden — und am 14. August traten auf eben denselben Flecken an den Blattstielen Teleutosporenpusteln auf. Die Kultur wurde dann nicht mehr lange fortgesetzt und bot sonst nichts von Interesse.

Es ist somit für sechs Arten von Uromyces und Puccinia der Nachweis geführt, dass bei ihnen durch Aussaat von Aecidiosporen wieder die Aecidiumgeneration hervorgebracht werden kann und in der Natur thatsächlich auch hervorgebracht wird. Nur eine dieser Arten bringt Uredosporen in geringer Menge zur Ausbildung, die anderen entbehren dieser Sporenform gänzlich. Es liegt auf der Hand, dass dieselbe wegen der wiederholten Aecidienbildung vollkommen entbehrlich ist. Andererseits wird man daher aber auch erwarten müssen, dass die wiederholte Aecidienbildung bei den uredolosen Arten auch sonst noch vorkommt, wenn nicht gar allgemein ist. Aus der langen Liste von Arten, welche zur Bestätigung der Ansicht, dass dieses Verhalten ein sehr verbreitetes sei, angeführt werden könnte, mögen nur einige hier genannt und besprochen werden.

Bei Uromyces Hedysari obscuri (DC.) kann man deutlich eine primäre Aecidiumgeneration und eine secundäre unterscheiden. Die

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05161-0401-4

erstere ist von Spermogonien begleitet, tritt an den Stengeln, Blattstielen und auf der Unterseite der Blätter in grösseren, aus zahlreichen Aecidien gebildeten Gruppen auf und bringt an diesen Pflanzentheilen deutliche Deformationen, oft recht erhebliche Krümmungen hervor. Die secundären Aecidien dagegen stehen einzeln auf der Oberseite der Blätter, mehr oder weniger gleichmässig über dieselbe zerstreut; sie sind gewöhnlich umgeben von Teleutosporen, welche an denselben Mycelien gebildet werden. Ueberhaupt ist das Auftreten von Teleutosporen an den Mycelien, welche vorher Aecidien gebildet haben oder auch gleichzeitig bilden, eine Eigenthümlichkeit, die die meisten dieser uredolosen Arten gemeinsam haben.

Sehr auffallend und schon von verschiedenen Autoren, z. B. von de Bary (Vergleich. Morphol. d. Pilze S. 303) hervorgehoben ist diese Eigenthümlichkeit bei dem chilenischen Uromyces Cestri Mont. Montagne schreibt darüber (Sylloge generum specierumque cryptogamarum p. 315): „Haec species eadem folia invadit cum Aecidio Cestri, sed adversae paginae locos ex diametro oppositos, quae dispositio notabilis hypothesim cl. Unger entophytos ut cellularum folii morbos considerantis infirmare aliquantum videtur.“ Nach brieflichen Mittheilungen von Herrn Dr. F. Neger in Concepcion unterliegt es keinem Zweifel, dass der in Rede stehende Modus der Fortpflanzung auch bei dieser Art statt hat. Die jüngsten Blätter tragen nur Aecidiengruppen auf ihrer Unterseite, die Teleutosporen brechen dann später an denselben Stellen auf der Blattoberseite, wenn auch nicht ganz ausschliesslich oberseits, hervor.

Bei der in Californien aufgefundenen Puccinia graminella (Speg.) sind die Aecidiengruppen von den schwarzbraunen Teleutosporenlagern umgeben und werden schliesslich von denselben verdrängt. Auch hier kommen die Aecidien längere Zeit hindurch vor und Herr Blasdale hält es laut brieflicher Mittheilung an mich für sehr wahrscheinlich, dass auch hier die Aecidienform wieder Aecidien hervorbringt.

Die Anführung dieser wenigen Beispiele aus einer beträchtlichen Anzahl mag hier genügen. Es fragt sich nun, ob vielleicht die Eigenthümlichkeit, wiederholt Aecidien zu bilden, den uredolosen Arten von Uromyces und Puccinia allgemein zukommt. Diese Frage ist zu verneinen. Ein in Mitteleuropa weit verbreiteter Uromyces ohne Uredogeneration ist Uromyces minor Schröt. auf Trifolium montanum. Nie findet man bei diesem Teleutosporen mit frischen Aecidien zusammen wie bei den bisher besprochenen Arten. Um für diesen Fall das Verhalten der Aecidien festzustellen, wurden am 9. Juni die Aecidiosporen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05161-0402-0

dieses Pilzes auf die jungen Blätter einer gesunden Pflanze des Bergklees ausgesät. Am 25. Juni erschienen mehrere Teleutosporenhäufchen, eine wiederholte Aecidienbildung findet also auf Trif. montanum nicht statt. Höchst bemerkenswerth ist daher das Verhalten dieses Pilzes auf verschiedenen anderen Trifolium-Arten in Nordamerika. Die mir von dort zu Gesicht gekommenen Exemplare (von den amerikanischen Autoren stets als Uromyces Trifolii bezeichnet, aber von dieser Art durch die kleineren und zugleich dunkleren Teleutosporen und das Fehlen der Uredo verschieden) tragen sämmtlich Aecidien und Teleutosporen gleichzeitig, obwohl sie theils im Frühling (Mai), theils im Hochsommer (Juli) gesammelt sind. In allen Exemplaren sind die Aecidien frisch entwickelt, keineswegs veraltet, und die Teleutosporen brechen vielfach unmittelbar neben den Aecidiengruppen hervor — also ganz in derselben Weise wie bei den Arten mit wiederholter Aecidienbildung und in ganz anderer Weise als bei uns auf Trifolium montanum. Es kommt zu diesem Unterschiede noch hinzu, dass auf den meisten Nährpflanzen die Teleutosporenlager von der Epidermis lange bedeckt bleiben, während auf Trif. montanum dieselbe zeitig gesprengt wird. Aber auch auf Trif. involucratum sind sie in den mir vorliegenden Exemplaren (Ellis and Everhart, North American Fungi 1875 [b]) vollkommen nackt. Wegen der in allen übrigen Punkten vollkommenen morphologischen Uebereinstimmung muss man diese beiden biologisch verschiedenen Formen zu derselben Species rechnen. Als solche Nährpflanzen, auf denen der Uromyces minor in Nordamerika vorkommt und offenbar längere Zeit hindurch Aecidien bildet, sind mir die folgenden bekannt geworden: Trifolium involucratum, gracilentum, roseidum und variegatum var. major. Ausserdem gehört hierher auch noch eine in den North Am. Fungi Nr. 1875 ausgegebene Form, als deren Nährpflanze Trifolium repens angegeben ist; aber offenbar ist diese Bestimmung der Nährpflanze nicht richtig.[1]) — Spermogonien habe ich bei Uromyces minor weder auf Trifolium montanum noch auf den amerikanischen Kleearten gefunden.

Es wurden ferner die folgenden Aussaatversuche unternommen. Am 19. Mai ds. Js. wurden die Aecidiosporen der Puccinia Falcariae auf mehrere aus dem Freilande in Töpfe verpflanzte Exemplare von Falcaria Rivini ausgesät. Am 9. Juni wären auf den jüngeren Blättern vereinzelte Teleutosporenhäufchen vorhanden. Das erste Auftreten derselben ist wahrscheinlich schon einige Tage eher erfolgt, die Pflanzen konnten jedoch

1) Nebenbei sei bemerkt, dass Urom. minor in Amerika offenbar seine hauptsächlichste Verbreitung in den Weststaaten hat. Bisher ist er nur im Washington Territory, in Californien und Colorado gefunden worden.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05161-0403-6

vom 1. bis 8. Juni nicht controlirt werden. Ferner hatte eine am 1. Mai erfolgte Aussaat der Aecidiosporen von Puccinia Tragopogonis (Pers.) auf junge Pflanzen von Tragopogon pratensis, die im Vorjahre aus Samen gezogen worden waren, das Erscheinen von Teleutosporenhäufchen vom 16. Mai ab zur Folge. Bekanntlich erhielt auch de Bary bei der Aussaat der Aecidiosporen dieses Pilzes die Teleutosporenform, allerdings untermengt mit einer geringen Anzahl von Uredosporen. An Exemplaren, die im Freien durch spontane Infection entstanden sind, fehlt die Uredo auf Tragopogon stets. Es ist hier auch einer Bemerkung Plowright's (British Uredineae and Ustilagineae p. 199) Erwähnung zu thun, welcher beobachtete, dass bisweilen auf jungen Sämlingen von Tragopogon im Herbste Aecidien erscheinen. Da Plowright besonders festgestellt hat, dass die Samen aus erkrankten Köpfchen, wenn sie überhanpt keimen, gesunde Pflanzen liefern, so findet doch vielleicht vereinzelt eine durch Aecidiosporen hervorgerufene Produktion von Aecidien statt. Es bedarf dies jedenfalls noch der näheren Untersuchung. — Wenn wir nun bei dieser Art und bei Puccinia Falcariae gesehen haben, dass im allgemeinen die Aecidiosporen in dem Jahre, in welchem sie gebildet wurden, nicht nochmals neue Aecidien hervorbringen, so ist dies vom biologischen Standpunkte aus sehr wohl verständlich. Diese beiden Arten haben bekanntlich ein perennirendes Mycel, welches in jedem Frühjahr an der erkrankten Pflanze aufs Neue Aecidien erzeugt. In jedes Blatt und jeden Stengeltheil, der von der Pflanze hervorgebracht wird, tritt auch das Mycel des Parasiten ein und so ist hier auf eine noch einfachere Weise als bei den zuerst besprochenen Arten die Erhaltung und Vermehrung dieser Pilze gesichert. Wie lange bei den einzelnen Arten die Aecidienbildung anhält, vermag ich nicht genauer anzugeben; erwähnen will ich nur, dass ich auf Falcaria noch im Juli unentwickelte Aecidien fand. Diese später gebildeten Aecidien von Pucc. Falcariae und Pucc. Tragopogonis sind entweder von gar keinen oder nur spärlichen Spermogonien begleitet, während diese Sporenform gerade bei den genannten beiden Arten vor der Bildung der ersten Aecidien in überreicher Menge auftritt.

Wenn wir nun aus diesen mit einer allerdings geringen Anzahl von Arten angestellten Versuchen unter Berücksichtigung des Auftretens anderer uredoloser Arten und ihres ganzen Verhaltens einen allgemeinen Schluss ziehen, so ergibt sich, dass bei denjenigen Arten von Uromyces und Puccinia, welche Aecidien und Teleutosporen, aber keine Uredosporen bilden, die Aecidiosporen die Fähigkeit haben, wieder Aecidien hervor-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05161-0404-2

zubringen, falls sie nicht ein perennirendes Mycel besitzen, dass ihnen dagegen jene Fähigkeit im allgemeinen abgeht, wenn das Aecidienmycel in der Nährpflanze überwintert. Ebenso verhalten sich auch die wenigen Arten, bei denen Uredo nur in verschwindend geringer Menge producirt wird.

Es sind dies nun aber noch nicht alle Arten von Uromyces und Puccinia, welche die Fähigkeit der wiederholten Aecidienbildung besitzen: diese kommt sicherlich auch einigen Arten mit reichlicher Uredobildung zu. Wir knüpfen hier zunächst an eine Angabe Plowright's an. Derselbe bemerkt (l. c. pag. 152) über Puccinia Epilobii tetragoni (DC.) (= Pucc. pulverulenta Grev.), eine Art mit reichlicher Uredobildung, Folgendes: „I found in June, 1882, that the aecidiospores sown on seedlings of Epilobium hirsutum gave rise to aecidiospores in seventeen days." Zu der Zeit, wo dies geschrieben wurde, war noch nicht bekannt, dass Aecidien wieder Aecidien zu erzeugen vermögen; es ist daher auffallend, dass der Autor diese Angabe ohne jegliche weitere Bemerkung macht. Vielleicht handelt es sich also hier um ein Versehen und soll statt des zweiten „aecidiospores" heissen „uredospores". Dem gegenüber ist nun zu beachten, dass man die Aecidien dieser Art zu sehr verschiedener Jahreszeit findet. Ich fand dieselben in einem und demselben Jahre (1894) auf Epilobium tetragonum zuerst am 3. Mai und an eben derselben Stelle noch in den letzten Tagen des October. Auf Epilobium montanum haben mir dieselben in getrockneten Exemplaren auch aus sehr verschiedener Jahreszeit vorgelegen, nämlich aus den Monaten Mai bis August. Gleichwohl wäre es verfrüht, hieraus auf die Fähigkeit der Selbstreproduktion bei diesen Aecidien zu schliessen. Das Mycel derselben durchzieht nämlich, wie auch Plowright bemerkt, einen grösseren Teil der erkrankten Pflanze, so dass von einer gewissen Höhe ab alle Blätter gleichmässig mit Aecidien bedeckt sind. In dem Falle, wo die Aecidien noch im October gefunden wurden, waren es kleine, unmittelbar über der Wasserfläche, aus der die Pflanzen sich erhoben, hervorbrechende Seitentriebe, welche die Aecidien lose zerstreut trugen. Am 29. Mai d. J. säte ich auf Epilobium tetragonum gesammelte Aecidien im Zimmer auf kräftige Pflanzen derselben Art und auf Epilobium hirsutum aus. Am 9. Juni waren auf E. tetragonum reichliche, offenbar schon vor mehreren Tagen hervorgebrochene Uredolager vorhanden; auf E. hirsutum trat keine Infection ein. Es liegt allerdings ein Unterschied zwischen diesem Versuche und demjenigen, über welchen Plowright berichtet, darin, dass dieser Keimpflanzen benutzte, ich dagegen ältere Stöcke.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05161-0405-8

Weit klarer liegen die Verhältnisse bei Uromyces Trifolii (Hedw.), auf dessen Verhalten ich bereits an anderer Stelle (Sitzungsberichte der Naturf. Ges. zu Leipzig 1888, 89) hingewiesen habe. Dieser Kleerost bildet bei uns auf Trifolium pratense, hybridum, medium und fragiferum nur Uredo- und Teleutosporen. Auf Trifolium repens verhält er sich verschieden. Meist bildet er in Mitteldeutschland nur Teleutosporen. An manchen Stellen aber (z. B. bei Lichterfelde bei Berlin), namentlich in höheren Gebirgen, werden auch Aecidien gebildet, und an diesen Stellen tritt auch stets die Uredoform mit auf. Da, wo die Aecidien vorkommen, werden sie zu sehr verschiedener Jahreszeit angetroffen (Herr Prof. Magnus theilte mir mündlich mit, sie in Tirol noch in den letzten Septembertagen gefunden zu haben). Das Mycel der Aecidien ist streng localisirt, es muss also eine wiederholte Infection stattfinden. Diese wäre hier zwar durch die Uredo möglich, es ist jedoch kein einziger Fall bekannt und es spricht auch keine Beobachtung dafür, dass die Infection durch Uredo Aecidien hervorrufen könnte. Es handelt sich hier also sicherlich um eine Selbstreproduction der Aecidien. Dies ist wahrscheinlich auch der Fall bei Uromyces Cytisi (DC.), dessen Aecidien in den südlichen Theilen der Alpen vom Juli bis Ende September gefunden werden. Zwei Aussaatversuche mit dem Aecidium des Uromyces Trifolii auf Trif. repens, zu denen mir Herr Prof. Fr. Thomas Material aus Graubünden und Herr P. Sydow solches von Berlin sandte, blieben leider ohne jeglichen Erfolg. Im ersteren Falle hatten die Sporen die Keimfähigkeit sicher eingebüsst, die Kleeblätter kamen völlig vertrocknet in meine Hände.

Auf eine Art möchte ich hier noch hinweisen, deren Verhalten manche an Uromyces Trifolii erinnernde Eigenthümlichkeit zeigt, nämlich Puccinia Adoxae DC. An vielen Orten tritt nur die Teleutosporenform auf und verhält sich in diesen Fällen wie eine Mikropuccinia, ähnlich der Teleutosporenform des Uromyces Trifolii auf Trif. repens, jedoch mit dem Unterschiede, dass bei P. Adoxae das Teleutosporenmycel perennirt. An manchen Orten tritt aber auch die Aecidiumform auf, und in diesen Fällen ist die Puccinia von Uredo begleitet. Auch bei den von Schröter und von Soppitt mit dem Aecidium angestellten Aussaatversuchen bildeten sich erst Uredo- und dann Teleutosporen.[1]) Merkwürdig ist nun aber, dass die Aecidiumform, deren Mycel gleichfalls in der Nährpflanze perennirt, an vielen Stellen ohne eine der anderen

1) Nach diesem verschiedenen Verhalten unterscheidet Plowrigth zwei Arten: Pucc. Adoxae nur mit Teleutosporen und Puc. albescens (Grev.) mit allen drei Sporenformen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05161-0406-3

Sporenformen gefunden wird. So z. B. ist das Aecidium in Nordamerika nicht selten, während die Puccinia auf Adoxa bisher nur ein einziges Mal gefunden worden ist. Es ist nicht wahrscheinlich, dass wir es etwa hier mit einem zweiten zu einer heteröcischen Art gehörigen Aecidium zu thun haben, das demjenigen der Pucc. Adoxae vollkommen gliche, vielmehr ist anzunehmen, dass die Aecidiumform im Stande ist, sich selbständig zu erhalten und fortzupflanzen.

Dass dieses letztere in der That vorkommt, hat Soppitt für Aecidium leucospermum nachgewiesen (Journ. of Botany XXXI p. 273). Er säete im Mai 1892 die Sporen dieses Aecidiums auf Anemone nemorosa aus, und im folgenden Jahre erschienen auf einem der Blattsegmente einer Versuchspflanze mehrere Aecidienbecher.

Es ist also bei Pucc. Adoxae die biologische Differenzirung so weit gegangen, dass eine als autöcische Art mit allen drei Sporenformen vorkommende Species sich an manchen Orten nur in der Teleutosporenform, an anderen nur in der Aecidiumform fortpflanzt. Bei Urom. Trifolii auf Trif. repens geschieht dies nur in der Teleutosporenform, dagegen ist das Aecidium dort nicht selbständig geworden.

Auf die anderen Arten, die hier noch anzuführen wären, wollen wir nicht eingehen, vor allen Dingen wird es zur weiteren Aufklärung nöthig sein, mit diesen Arten Versuche anzustellen. Sicherlich geht aber schon aus diesen Angaben hervor, dass es nicht möglich ist, wie es bisher geschah, alle Arten über einen Leisten zu behandeln, dass auch bei den Arten mit Uredo eine Selbstreproduction der Aecidien in einzelnen Fällen stattfindet.

Suchen wir uns ferner die Frage zu beantworten, ob die Arten ohne Uredo aus solchen mit Uredo durch den Wegfall dieser Generation sich entwickelt haben oder ob die uredolosen Arten als die früheren anzusehen sind, aus denen sich dann Arten mit Uredo herausgebildet haben, so ist von vornherein zu bemerken, dass es vielleicht nicht richtig ist, diese Frage allgemein zu beantworten, dass manche Species auf die eine Weise, andere wiederum auf die andere Weise zu erklären sind. Für Pucc. Falcariae und Pucc. Tragopogonis nimmt Schröter (Entwickelungsgesch. einiger Rostpilze. Cohn's Beitr. zur Biologie der Pfl. Bd. III S. 78—82) an, dass sie von Arten mit Uredo abstammen, dass aber diese Generation überflüssig geworden sei, weil die an einem perennierenden Mycel längere Zeit hindurch hervorgebrachten Aecidiumsporen ein genügend reichliches Verbreitungsmittel bilden. Für die grosse Mehrzahl der anderen Arten, deren Aecidienmycel nicht in der Wirthspflanze überwintert, wird man eher das Gegentheil annehmen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05161-0407-9

Denn da die Aecidiosporen ihre Keimfähigkeit nur eine sehr kurze Zeit hindurch bewahren, die Uredosporen dagegen länger, weil sie gegen ungünstige äussere Einflüsse weit besser geschützt sind, so ist es nicht gerade wahrscheinlich, dass die für die Erhaltung der Art zweckmässigere Sporenform in Wegfall gekommen und die unzweckmässigere zu reichlicherer Entwickelung gelangt sein sollte. Es ist auch zu beachten, dass bei den Arten, welche Aecidien, Uredo- und Teleutosporen zur Entwickelung bringen, der Wechsel der Generationen nur in wenigen Ausnahmefällen unregelmässig, in einer von dem eingangs erwähnten Schema abweichenden Weise verläuft, während bei den Arten ohne Uredo die Verhältnisse bei weitem nicht so gefestigt sind. Es gibt unter ihnen Arten, und vielleicht ist es die Mehrzahl, bei denen die Sporidien einer keimenden Teleutospore immer nur Aecidien hervorbringen, andererseits kann bei Puccinia Senecionis, und wohl noch in manchen anderen Fällen, jede der beiden Sporenformen sowohl die andere Form als auch wieder die gleiche Form erzeugen. Bei Uromyces Cunninghamianus entstehen Teleutosporen nur in den Aecidiumbechern, bei anderen Arten sind sie in verschiedenem Grade getrennt. Durch alle diese Eigenthümlichkeiten machte die Mehrzahl der Arten, welche keine Uredo bilden, einen primitiveren Eindruck als die uredobildenden.

In anderen Gattungen der Uredineen kommen anscheinend keine Arten vor, deren Aecidiosporen wieder Aecidien hervorzubringen vermögen. Ein neues Licht werfen aber die obigen Untersuchungen auf die Gattungen Chrysomyxa und Coleosporium. Die ursprünglich jedenfalls ausschliesslich vorhandene Teleutosporenform dieser Pilze lebte auf Coniferen, es gibt ja jetzt noch eine Chrysomyxa Abietis und ein Coleosporium Pini (letzteres in Nordamerika), die ihre Teleutosporen auf Nadelhölzern bilden. Mit dem späteren Hinzukommen der Aecidiumform war die Möglichkeit zur Herausbildung der heteröcischen Lebensweise gegeben. Ich habe nun früher bereits darauf hingewiesen (Flora 1891 S. 148), dass man aus morphologischen Gründen die Uredoform bei diesen beiden Gattungen als eine Wiederholung der Aecidiumform zu betrachten habe und dass im Verlaufe der weiteren Entwickelung diese ursprünglich einheitliche Pilzform auf den beiderlei Nährpflanzen sich in verschiedener Weise weiter entwickelt habe und so zu einer morphologischen Differenzirung gelangt sei. Diese Auffassung erhält durch die oben mitgetheilten Versuche eine wesentliche Stütze.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05161-0408-5

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: 81

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

Artikel/Article: Ueber Rostpilze mit wiederholter Aecidienbildung. 394-404