

KLINKOWSKI, M. und E. KOHLER: Viruskrankheiten. In: SORAUER, Handbuch der Pflanzenkrankheiten 1954, Bd. 2, 6. Aufl., Berlin, Verlag Paul Parey  
 KOVACZEWSKI, I. C.: Viruskrankheiten der Kulturpflanzen in der Volksrepublik Bulgarien. Pfl.schutzkongreß Berlin 1955  
 KOZLOWSKA, A., M. DWURAZNA und Z. MAJ: Ziemiaczany wirus X i wirus Y. Metody badawcze. Roczn. Nauk. Roln. 1956, 77  
 SALMON, E. S. und W. M. WARE: The chlorotic diseases of the hop. Ann. Appl. Biol. 1932, 17

SIEMASZKO, J.: Notatki wirusologiczne Postepy Wiedzy Roln. 1953, Nr. 1  
 SMITH, K. M.: A textbook of Plantvirus Diseases. 1937, London, J. A. Churchill Ltd.  
 SMITH, K. M.: Virus diseases of Farm, Garden Crops. 1947, Worcester, Littlebury Company Ltd.  
 SWIERZYNSKI, K.: Choroby wirusowe ziemniaków i ich zwalczanie (maszynopis)  
 WALKER, J. C.: Diseases of Vegetable Crops. 1952, London, McGraw-Hill Book Company

## Kritische Betrachtungen über Rostpilze an Salat anlässlich eines starken Auftretens des Salatrostes (*Puccinia opizii* Bubak)

Von H. GOLTZ

Aus der Biologischen Zentralanstalt Berlin, Zweigstelle Potsdam

Im Juni 1957 erhielt die Zweigstelle Potsdam der Biologischen Zentralanstalt Berlin durch Vermittlung des Pflanzenschutzagronomen JESCHKE von der LPG-Gärtnerei Nächstneuendorf (Kr. Zossen) eine Anzahl von einem Rostpilz befallener Kopfsalatblätter. Der Salat war, wie eine Besichtigung des Bestandes am 20. Juni ergab, in einem stark verunkrauteten Gewächshaus (*Galinsoga parviflora* Cav., *Senecio vulgaris* L., *Urtica urens* L., *Panicum*-Arten, *Poa annua* L. usw.) als Unterkultur zwischen Rosen gezogen. Die Salaternte war am Tage der Besichtigung schon beendet, und die noch übrig gebliebenen etwa 100 Pflanzen waren bereits geschoßt. Fast alle Pflanzen zeigten auf den ältesten Blättern (1. bis 5. Blatt), d. h. also nur auf den äußeren Blättern, die den Salatkopf umhüllen, rundliche, etwa 0,8 bis 1,3 cm große orangegelbe Flecken mit Becherfrüchten eines Rostpilzes (Abb. 1). Diese Flecken waren meist zur Blattoberseite hin etwas emporgewölbt und traten in Anzahl je Blatt bis höchstens 4 auf. Wie uns der Gärtner mitteilte, war der größte Teil des bereits verkauften Salats erkrankt gewesen. Der gleiche Betrieb hatte außerdem, etwa 500 m von dem Gewächshaus entfernt,

im Freiland Salat angebaut. Auch hier hatte, wenn auch nur vereinzelt, der Rostpilzbefall stattgefunden. Die Untersuchung ergab, daß es sich bei den Rostpilzflecken um die Aecidienlager des Rostpilzes *Puccinia opizii* Bubak handelte.

Es gibt in Europa zwei Aecidienformen an Salat (*Lactuca sativa* L.) und einigen Wildarten der Gattung *Lactuca*. Die eine gehört zu dem autoeozischen Rostpilz *Puccinia lactucarum* Sydow und die andere zu dem heteroeozischen Rostpilz *Puccinia opizii* Bubak. Für einige Wildarten der Gattung *Lactuca* ist eine weitere autoeozische Art *Puccinia prenanthis* (Pers.) Lindr. beschrieben. Die Angaben in der Literatur über den Wirtspflanzenkreis dieser drei Rostpilzarten sowie der verwandtschaftlichen Beziehungen besonders der beiden autoeozischen Rostpilze zueinander sind widersprechend und unklar. So nennt z. B. MOORE (1946) *Puccinia chondrillae* Corda als den einzigen auf *Lactuca*-Arten vorkommenden autoeozischen Rostpilz und stellt *Puccinia prenanthis* (Pers.) Lindr. und *Puccinia lactucarum* Sydow synonym zum genannten Pilz. Er vermutet aber, daß sich der Pilz wahrscheinlich als spezialisierte Form auf *Lactuca muralis* Lessin und *Lactuca perennis* L. findet. MIGULA (1910), SAVULESCU (1953) und auch VIENNOT-BOURGIN (1956) sind jedoch der Ansicht, daß *Puccinia chondrillae* Corda als ein Synonym zu *Puccinia prenanthis* (Pers.) Lindr. aufzufassen ist.

Beim Studium der Literatur über am Salat und anderen *Lactuca*-Arten vorkommende Rostpilze ergaben sich interessante Einblicke in die Taxonomie der Pilze und in die Synonymie der bisher beschriebenen Arten sowie in diejenige der Wirtspflanzen der Rostpilze. Bei der nachfolgenden Darstellung der einzelnen Arten sind die Synonyme (nach SAVULESCU, 1953) besonders berücksichtigt. Die Angaben über die Sporenmorphologie sowie die Sporenmaße wurden, wo nicht anders angegeben, von MIGULA (1910) und SAVULESCU (1953) übernommen.

### *Puccinia opizii* Bubak

Der Pilz ist, wie erwähnt, ein heteroeozischer Rostpilz, dessen Spermogonien und Aecidien auf verschiedenen Kompositen, auch Salat, und dessen Uredo- und Teleutolager auf bestimmten *Carex*-Arten entwickelt werden. Der Wirtswechsel ist obligatorisch. Es handelt sich bei diesem Lebenszyklus um



Abb. 1.  
Aecidienlager  
von *Puccinia  
opizii* Bubak  
auf der Unter-  
seite eines Salat-  
blattes (*Lactuca  
sativa* L.)  
( $\frac{1}{2}$  natürl. Größe)

einen normalen Entwicklungsgang vom Eutypus (O + I = II + III). Der Pilz ist nach SAVULESCU (1953) circumpolar in Europa und Nordamerika in Höhen von 0 bis 800 m über dem Meeresspiegel verbreitet.

Die winzigen Spermogonien befinden sich in kleinen Gruppen auf der Oberseite der Blattflecken oder unterseits zwischen den Aecidien zerstreut. JO-ØSTAD (1954) stellt fest, daß die Spermogonien in den Aecidienflecken von *Lactuca* manchmal reichlich und manchmal spärlich sind und offenbar auch ganz fehlen können, während sie auf *Lampsana* regelmäßig vorhanden zu sein scheinen. Auf den von mir untersuchten Salatblättern fiel ebenfalls die sehr unterschiedliche Anzahl der auf den einzelnen Blattflecken vorhandenen Spermogonien auf.

Die typischen Becher-Aecidien findet man in erster Linie blattunterseits auf rundlichen,  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  cm breiten meist schmutzig-rosenroten oder rötlichen, auf *Lactuca scariola* L. auch gelben oder grünen Flecken. Die Blattnerven werden dabei schwach hypertrophiert. Abb. 2 und 3 zeigen einen solchen Blattfleck auf einem Salatblatt (*Lactuca sativa* L.). etwas vergrößert, einmal von der Unterseite und das andere Mal von der Oberseite. Bei einzelnen Blättern fand ich — wie Abb. 3 zeigt — eine größere Anzahl von Aecidien auch auf der Blattoberseite! —



Abb. 2.  
Blattunterseite  
eines Salatblattes  
mit Becher-  
aecidien von  
*Puccinia opizii*  
Bubak  
(Vergr. 2×)

Die gut entwickelten Pseudoperidien sind locker gruppiert, kurz-walzenförmig mit breitem, zurückgeschlagenem, ziemlich regelmäßig zerschlitztem Rande. Die in regelmäßigen Reihen angeordneten, prismatischen, fein quergestreiften Pseudoperidienzellen sind außen 4 bis 7  $\mu$  dick, während die Innenwand sehr dünn ist. Ihre Größenabmessungen schwanken zwischen 18 bis 25  $\times$  15 bis 23  $\mu$ . Die kugeligen oder eiförmigen, manchmal auch polyedrischen Aecidiosporen sind 15,5 bis 22  $\mu$  lang, 13 bis 18,5  $\mu$  breit (16 bis 22  $\times$  17 bis 22  $\mu$  nach SAVULESCU, 1953), haben eine dünne (1  $\mu$ ), feinwarzige, farblose Membran und orangeroten Inhalt.

Die zugehörigen Uredolager findet man auf den Blättern und Stengeln von *Carex* mehr oder weniger zerstreut auf kleinen gelblichen Flecken. Die kleinen Lager sind meist oval oder länglich geformt, anfangs von der silbrigen Epidermis bedeckt, später längs gespalten und nackt und dann schokoladenbraun gefärbt und staubig. Die kugeligen bis eiförmig-



Abb. 3.  
Blattoberseite  
eines Salatblattes  
mit Becher-  
aecidien  
von *Puccinia*  
*opizii* Bubak  
(Vergr. 2×)

länglichen Sporen, die manchmal auch zackig und ungleichmäßig sind, werden 17,5 bis 33  $\mu$  lang, 17,5 bis 22  $\mu$  breit und besitzen eine entfernt stachelige kastanienbraune Membran mit 2 bis 3 Keimporen, die mehr oder weniger äquatorial angeordnet sind.

Die kleinen ovalen oder länglichen Teleutolager können wie die Uredolager Blätter und Stengel ganz bedecken; sie sind schwarz und fest und nicht stäubend, viele bleiben bis zum Frühjahr bedeckt. Die braunen Teleutosporen sind birn- bis keulenförmig oder länglich, 35 bis 60  $\mu$  lang, 13 bis 24  $\mu$  breit und an der Querwand mehr oder weniger eingeschnürt. Die obere Zelle ist eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder verjüngt. Die Zellmembran ist glatt, am Scheitel 11 bis 18  $\mu$  dick und dort auch dunkler gefärbt. Die Basalzelle ist keilförmig in den gelblichen Stiel verschmälert. Der kräftige hyaline Stiel bleibt fest und ist so lang wie die Spore selbst. Der Keimporus der Scheitelzelle liegt seitlich, derjenige der Basalzelle dicht unter der Querwand.

BUBAK (1902) war der erste, der die Zusammenhänge des Wirtwechsels erkannte, indem er experimentell nachwies, daß *Aecidium lactucinum* Lagerh. et Lindr. auf *Lactuca muralis* Lessin und *Lactuca scariola* L. zum Lebenszyklus eines Rostpilzes auf *Carex muricata* L. gehört. Er bezeichnete diesen Pilz dann als *Puccinia opizii*. Nach MOORE (1946) bewiesen dann später TRANZSCHEL (1909, 1914) und MAYOR (1920), daß der Rost auf *Carex muricata* L. seine Aecidien auch auf anderen Arten von *Lactuca* einschließlich *Lactuca sativa* L. und ebenso gut auch auf *Lampsana communis* L. und einzelne Arten von *Crepis* und *Sonchus* entwickeln kann.

Eine ausführliche Aufzählung aller Wirtspflanzen, die speziell in Frankreich die Spermogonien und Aecidien dieses Rostpilzes beherbergen, findet man bei VIENNOT-BOURGIN (1956). Dazu gehören: *Lactuca muralis* Lessin, *Lactuca saligna* L., *Lactuca sativa* L., *Lactuca scariola* L., *Lampsana communis* L., *Crepis biennis* L., *Senecio vulgaris* L., *Sonchus arvensis* L., *Sonchus asper* Allioni, *Sonchus oleraceus* L.

Im Handbuch der Pflanzenkrankheiten (SORAUER, 1932) sind neben *Lactuca*-Arten und *Lampsana* als Wirtspflanzen noch die Arten *Crepis virens* Villars und *Crepis taraxifolia* Thuillier verzeichnet. JO-ØSTAD (1954) gibt für Norwegen lediglich *Lactuca*



*muralis* Lessin und *Lampsana communis* L. als Aecidienwirte an, während SAVULESCU (1953) für Rumänien neben *Lactuca sativa* L. nur *Lactuca muralis* Lessin und *Lactuca quercina* L. verzeichnet. Die letztgenannte Art bei den vorher erwähnten Autoren als Wirtspflanze nicht verzeichnet. — Wenn man — wie SAVULESCU (1953) — annimmt, daß der aus Nordamerika beschriebene Rostpilz *Puccinia extensicola hieraciata* (Schw.) Arthur mit *Puccinia opizii* Bubak synonym ist, kommen für Nordamerika außer *Crepis* und *Lactuca* (erwähnt werden *Lactuca sativa* L. und *Lactuca canadensis*) noch einige Arten der Gattungen *Adopogon*, *Agoseris*, *Hieracium* und *Prenanthes* als Wirtspflanzen in Frage (MOORE, 1946).

Die zugehörigen schokoladenbraunen Uredolager und schwarzen Teleutolager werden auf kleinen gelblichen Flecken auf den Blättern und Halmen von *Carex muricata* L. (in Europa), *Carex siccata* Dewey und anderen nicht näher bezeichneten *Carex*-Arten (in Nordamerika) hervorgebracht.

Die Angabe von *Carex muricata* L. (Sparrige oder Stachel-Segge) als Wirtspflanze für die Uredo- und Teleutolager des Salatrostes zieht sich wie ein roter Faden fast durch die gesamte vorliegende Literatur. Vielen Autoren scheint dabei entgangen zu sein, daß der Name *Carex muricata* L. als selbständige Art im Sinne der üblichen Definition des Artbegriffs schon längst nicht mehr besteht und höchstens noch als Sammelart zu gelten hat. *Carex muricata* L. zerfällt heute in vier selbständige Arten, die sich morphologisch, in der Wahl ihrer Standorte usw. deutlich voneinander unterscheiden. Diese vier Arten, die zur Gruppe der *Homostachyae* gehören, sind:

1. *Carex contigua* Hoppe (= *C. muricata* L. var. *incrassata* Crep. = *C. canescens* Leers.) Dichte oder Dichtährige Segge. Es handelt sich um eine 15 bis 40 cm hohe horstbildende Segge mit mäßig breiten Blättern. Der Blütenstand ist meist dicht. Die Pflanze ist ziemlich häufig in trockenen unkrautigen Gesellschaften an Zäunen, Hecken, in Gebüsch usw. Im allgemeinen wächst sie auf nährstoffreichen Lehm- oder Sandlehmböden. Man trifft sie an Waldrändern und auf Kahlschlägen, auch in trockenen Wiesen, gesellschaftsvag mit Schwerpunkt in *Atropion*-Gesellschaften, mäßig wärmeliebend. Die Pflanze ist von der Ebene bis in die alpine Region (bis 2000 m) verbreitet; (gemäßigt — kontinental — mediteran) (OBERDORFER, 1949). Allgemeine Verbreitung: Europa, Westasien, Nordafrika, Madeira, Nordamerika.

2. *Carex pairaei* Fr. Schultz (= *C. echinata* Murray = *C. loliacea* Schkuhr. = *C. muricata* L. var. *pairaei* Kneucker) Igel-Segge. Die Pflanze ist wie die vorige horstbildend und ausdauernd, wird ebenfalls bis 40 cm hoch, hat aber schmale Blätter und unterscheidet sich ferner in der Länge der Fruchtschläuche, in der sehr geringen Größe und der abweichenden Form der Früchte usw. Die Pflanze ist ziemlich selten in wärmeliebenden Laubmischwaldgesellschaften auf kalkfreien, aber mineralkräftigen und nährstoffreichen Lehm- und Steinböden (OBERDORFER, 1949). Man findet sie hauptsächlich an trockenen sonnigen Stellen. Die Pflanze ist zerstreut in Mitteleuropa (gemäßigt-kontinental) verbreitet.

3. *Carex leersii* Fr. Schultz (= *C. muricata* Hoppe et Sturm) Stachel-Segge. Die Art ist ebenfalls ausdauernd und horstbildend, sehr robust, wird 30 bis 100 cm hoch und hat meist breite Blätter (3 bis

4 mm). Das Blatthütchen ist im Gegensatz zu *Carex contigua* Hoppe kürzer als breit. Die Art ist ebenfalls ziemlich selten in Waldlichtungen und an Waldrändern auf warmen, nährstoffreichen, aber meist kalkfreien lehmigen Steinböden und auf Steinschutt (OBERDORFER, 1949). Die Hauptverbreitung liegt in Mittel- und Südeuropa (gemäßigt — kontinental — mediteran).

4. *Carex divulsa* Good. (= *C. muricata* L. var. *subramosa* Neilreich) Unterbrochenährige oder Grüne Segge. Die Grüne Segge wird 20 bis 60 cm hoch und ist wie die anderen horstbildend mit bis 4 mm breiten Blättern. Auffallend ist, daß die Ährchen des Blütenstandes meist weit (um das zwei- bis fünffache ihrer Länge = 10 bis 15 mm) voneinander entfernt sind. Der Blütenstand selbst wird bis 10 cm lang. Auch in anderen Merkmalen weicht diese Art von den bisher besprochenen ab; der Blütenstand bleibt z. B. sehr lange grün, daher der Name Grüne Segge. Diese Art ist hier und da (besonders im Mitteldeutschen Raum) in Laubmischwaldgesellschaften auf mäßig trockenen, nährstoffreichen, aber meist kalkfreien, lockeren Lehm-Mullböden anzutreffen. Sie kommt auch in Buchenwäldern vor, ist eine mäßig wärmeliebende Halbschattenpflanze, regional wohl *Fraxino-Carpinion*-Art (OBERDORFER, 1949). Sie bevorzugt niedere Lagen unter 500 m (Eichenstufe). Das allgemeine Verbreitungsgebiet ist Europa, gemäßigtes Asien, Nordafrika und Nordamerika (subatlantisch-mediteran).

Es gibt eine weitere nicht in diese Verwandtschaft gehörige Segge, *Carex stellulata* Good., deren eines Synonym *Carex muricata* Huds. ist. Es darf wohl angenommen werden, obwohl in der Literatur häufig die Angabe des Autors bei *Carex muricata* fehlt, daß diese letztgenannte Art in keinem Falle als Wirtspflanze für den Salatrost gemeint war.

Wegen ihrer weiten Verbreitung und ihres Vorkommens im Kulturgelände dürfte wohl in erster Linie *Carex contigua* Hoppe als Wirtspflanze für die diploide Phase von *Puccinia opizii* Bubak in Frage kommen. Es bliebe zu klären, inwieweit auch die drei anderen Arten in den Entwicklungszyklus dieses Rostpilzes als Wirtspflanzen mit einbezogen sind. In diesem Zusammenhang ist es interessant, daß in Norwegen (JOØSTAD, 1954) *Carex pairaei* Fr. Schultz die einzige *Carex* ist, die die diploide Phase von *Puccinia opizii* Bubak beherbergt. Übrigens ist JOØSTAD (1954) der einzige Autor, der nicht die Sammelart *Carex muricata* L. als Wirtspflanze angibt. Er hat auch festgestellt, daß die Verbreitung von *Puccinia opizii* Bubak in Norwegen vielmehr begrenzt zu sein scheint als die von *Carex pairaei* Fr. Schultz und den beiden Aecidienwirten *Lactuca muralis* Lessin und *Lampsana communis* L.

MOORE (1946) stellt fest, daß *Puccinia opizii* Bubak in Europa auf kultiviertem Salat verhältnismäßig selten ist. Aus diesem Grunde wird der Salatrost in den einschlägigen Fachbüchern bei der Aufzählung der Salatkrankheiten auch nur sehr selten erwähnt. — Der Pilz wurde 1892 in der Nähe von Berlin unter dem Namen *Aecidium lactucaesativae* Sydow erstmalig auf Salat registriert (SYDOW, 1924). Aus den Mitteilungen der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft (1926) geht hervor, daß er im Mai 1921 an Salat in Königberg in der Neumark gefunden wurde. Ein weiterer Fund im Rheinland (POEVERLEIN, 1914) und meine Feststellung aus dem Jahre 1957 im Raum Zossen



sind die einzigen bisher bekannt gegebenen Vorkommen dieses Pilzes auf kultiviertem Salat in Deutschland.

Aus dem Auslande liegen Mitteilungen über Funde aus Holland, Großbritannien, Polen, Rumänien und Nordamerika vor. So hat VAN POETEREN (1933) auf ein gelegentliches Vorkommen dieses Pilzes auf Salat in Holland verwiesen. MOORE (1946) berichtet ausführlich über die Beobachtung von Salatrost speziell in London. Bei einer besonderen Kontrolle der Londoner Märkte fand man an aus Holland eingeführtem Salat Rost in sehr kleinen Mengen auf den äußeren Blättern einiger Pflanzen. Nur etwa ein Dutzend Rostflecken wurden dort insgesamt beobachtet. Jeder war etwa  $\frac{1}{2}$  inch (1,3 cm) breit und bestand aus Anhäufungen von Aecidien und Spermogonien. Derselbe Rost, der als *Puccinia opizii* Bubak (PETHYBRIDGE, MOORE und SMITH, 1934) bestimmt wurde, wurde seitdem bei zwei weiteren Gelegenheiten auf Salat, der von Holland nach England importiert worden war, beobachtet. Geringe Mengen sah man auf dem Londoner Markt im Juni 1932, und im Mai 1946 fand Mr. SWANTON ein paar Aecidien auf den äußeren Blättern von Salat in vier von zehn Kisten mit Salat, die man am Kai von Newcastle geprüft hatte. Abschließend bemerkt MOORE (1946) hierzu, daß in Großbritannien selbst der Pilz bisher weder an wildem noch an im Lande kultiviertem Salat beobachtet wurde.

Ferner existieren Aufzeichnungen über das Auftreten dieses Pilzes in Polen (SIEMASZKO, 1929). Eine sehr ausführliche Beschreibung von Fundorten und Daten gibt SAVULESCU (1953) in seiner Monographie der Uredineen. Danach wurde der Pilz auf Salat in Rumänien im April 1915, im Mai 1933, im Mai 1941 und im Juli 1942 an verschiedenen Orten des Landes gefunden.

Über die Verbreitung des Salatrostes in Nordamerika gibt ebenfalls MOORE (1946) Auskunft. Dieser Veröffentlichung ist zu entnehmen, daß ARTHUR (1912) auf *Lactuca sativa* L. und *Lactuca canadensis* mit einer *Puccinia* von *Carex siccata* Deway Aecidien erzeugte; er bestimmte die Art dann als *Puccinia opizii* Bubak. KERN (1917) vermutete dagegen, daß alle amerikanischen Formen von Rost mit Aecidien auf bestimmten Compositen-Arten (s. Wirtspflanzenverzeichnis) und mit Uredo- und Teleutosporien auf bestimmten *Carex*-Arten zu einer Rostart gehören, die nicht mit der europäischen Art *Puccinia opizii* Bubak identisch ist. Er ließ dafür den Namen *Puccinia patruelis* Arthur (1909) = *P. opizii* Arth. non Bubak = *P. extensicola* Plowr. var. *hieraciata* (Schw.) Arthur gelten. Nach neueren Ansichten (SAVULESCU, 1953) ist der Rostpilz, um den es sich hier handelt und der in Nordamerika auch auf Salat auftritt, doch, wie ARTHUR (1912) bereits annahm, mit *Puccinia opizii* Bubak identisch. Dieser Rost ist auf kultiviertem Salat in sieben kanadischen Provinzen (CROWELL und LAVALLEE, 1942) und in einem kleinen Bestand in Nord-Dakota (SPRAGUE, 1945) registriert worden.

Bekämpfungsmaßnahmen: SAVULESCU (1953) ist der einzige Autor, der auf Bekämpfungsmaßnahmen bei Salatrostbefall eingeht. Er empfiehlt als Vorbeugungsmaßnahme, Salat an nicht zu feuchten Orten zu kultivieren und ferner ein zu häufiges Sprengen zu vermeiden. Bei Befall sollen die kranken Blätter entfernt und verbrannt werden. Eine Bekämpfung mit chemischen Mitteln sei nicht angebracht.

Synonyme von *Puccinia opizii* Bubak nach SAVULESCU (1953): *Aecidium lactucinum* Lagh. et Lindr., *Aecidium lactucae-sativae* Sydow, *Aecidium lampsanicolium* Tranzschel, *Puccinia extensicola hieraciata* (Schw.) Arthur, *Dicaeoma hieraciatum* (Schw.) Arthur et Kern.

#### ***Puccinia lactucarum* Sydow**

Dieser autoeizische Rostpilz lebt mit seinen Aecidien, Uredo- und Teleutolagern nur auf den Blättern und Stengeln verschiedener *Lactuca*-Arten. Es handelt sich bei diesem Lebenszyklus um einen verkürzten Entwicklungsgang vom Katatypus (I+II+III), d. h. dieser Pilz bildet keine Spermogonien aus. Er ist mehr oder weniger gleichmäßig über den europäischen Kontinent bis zu einer Höhe von 800 m über dem Meeresspiegel verbreitet. Außerdem ist er aus Palästina bekannt.

Hauptsächlich an den Blättern treten zuerst auf gelben Flecken Pusteln auf, die einen gelben Staub entlassen (Aecidien); später kann man kleine, rundliche, stäubende Polster von hellbrauner (Uredolager) oder schwarzbrauner Farbe (Teleutolager) beobachten.

Die Aecidien sitzen gruppenweise, tief eingesenkt, auf unregelmäßigen gelben Flecken der Blattunterseite (selten der Blattoberseite) oder an Blattnerven, Blattstielen und Stengeln. Die befallenen Teile können schwach deformiert sein. Die pustelförmigen Aecidien öffnen sich mit einem rundlichen Loch und haben keine Pseudoperidie. Die dicht- und feinarzigen, hellgelb gefärbten Aecidiosporen sind meist kugelig, seltener eiförmig, 24 bis 31  $\mu$  lang und 22 bis 24  $\mu$  breit (18 bis 26  $\mu$  im Durchmesser nach SAVULESCU, 1953).

Die kreisförmigen Uredolager findet man oft gruppenweise auf gelblichen Flecken beider Blattseiten, zumeist aber auf der unteren. Sie sind bald nackt und dann stäubend, hellbraun gefärbt. Die unregelmäßigen bleichen Flecken, auf denen sie angeordnet sind, sind unscharf begrenzt. Die entfernt stacheligen, hellgelben Uredosporen sind ellipsoidisch bis fast kugelig, 17 bis 24  $\mu$  lang und 15 bis 22  $\mu$  breit (20 bis 26  $\mu$  im Durchmesser nach SAVULESCU, 1953). Die Sporenwand ist 1,5  $\mu$  dick. Die Uredosporen besitzen meist 3 bis 4, eine kräftige, gewölbte und breite Kappe tragende Keimporen.

Die kleinen und rundlichen, schwarzbraunen Teleutolager finden sich vorwiegend auf der Blattunterseite in kleinen Gruppen oder auf der gesamten Blattfläche verstreut. Wenn sie an Stengeln und Blattstielen auftreten, sind sie länglich und oft zusammenfließend. Sie sind sehr frühzeitig entblößt und stäubend. Die ellipsoidischen Teleutosporien sind an beiden Enden abgerundet und an der Querwand nicht oder kaum sichtbar eingeschnürt, 28 bis 45  $\mu$  lang, 20 bis 31  $\mu$  breit (m: 34,5  $\times$  25,6  $\mu$ ), am Scheitel nicht verdickt, hellbraun gefärbt und deutlich mit locker stehenden Warzen besetzt. Die Zellwanddicke der Teleutosporien beträgt 2,5 bis 3  $\mu$ . Der Stiel ist sehr kurz, farblos, zart und abfallend. Die Keimporen sind herabgedrückt, die die unteren Zelle oft bis zur Mitte.

Was den Wirtspflanzenkreis anbetrifft, so scheinen fast alle Autoren darin übereinzustimmen, daß *Lactuca perennis* L. als Hauptwirtspflanze von *Puccinia lactucarum* Sydow aufzufassen ist. *Lactuca quercina* L. wird von MIGULA (1910) als weitere



Wirtspflanze genannt. SAVULESCU (1953) nennt für Rumänien die folgenden Arten: *Lactuca quercina* L. (= *L. stricta* W. et K.), *Lactuca chaixii* Vill. (= *L. sagittata* W. et K.) und *Lactuca sativa* L. Es muß jedoch besonders darauf hingewiesen werden, daß dieser Rostpilz auf Salat (SAVULESCU, 1953) bisher erst einmal im Jahre 1903 gefunden wurde! v. KIRCHNER (1923) führt in seinem Bestimmungsbuch der Krankheiten landwirtschaftlicher Kulturpflanzen den Salat (*Lactuca sativa* L.) ebenfalls als Wirtspflanze an. Offensichtlich liegt hier jedoch eine Verwechslung mit dem Rostpilz *Puccinia opizii* Bubak vor. Nach dem heutigen Stand unseres Wissens erscheint es jedenfalls sehr zweifelhaft, daß dieser Rostpilz tatsächlich auf Salat vorkommt.

Synonyme von *Puccinia lactucarum* Sydow nach SAVULESCU (1953): *Puccinia chondrillae* Fuss-Hazlinsky, *Puccinia lactucae* Fuss.

#### ***Puccinia prenanthis* (Pers.) Lindr.**

*Puccinia prenanthis* (Pers.) Lindr. ist wie *Puccinia lactucarum* Sydow ein autoeozischer Rostpilz, der mit seinen Aecidien, Uredo- und Teleutolagern ebenfalls auf verschiedenen *Lactuca*-Arten vorkommt. Auch hier handelt es sich um einen verkürzten Entwicklungsablauf vom Katatypus (I+II+III). Die Verbreitungsgebiete sind Europa, Nordafrika und Australien. Er kommt bis zu einer Höhenstufe von 700 bis 800 m über dem Meeresspiegel vor.

Die pustelförmigen Aecidien finden sich blattunterseits in zerstreuten, kleinen oder größeren Gruppen und öffnen sich mit einem Loch. Sie sind also ebenfalls (s. *Puccinia lactucarum*) nicht becherförmig wie z. B. bei *Puccinia opizii* Bubak; die Pseudoperidie ist rudimentär und wird nur durch einzelne isolierte Zellen repräsentiert. Die dicht- und feinwarzigen Aecidiosporen sind kugelig bis breit ellipsoidisch und 18 bis 24  $\mu$  im Durchmesser.

Die Uredolager werden auf beiden Seiten, besonders aber auf der Unterseite der Blätter ausgebildet; sie sind rundlich, bald nackt, pulverig und zimmetbraun. Die kugeligen Uredosporen haben einen Durchmesser von 25  $\mu$  (18 bis 24  $\times$  16 bis 24  $\mu$  nach SAVULESCU, 1953) und sind ziemlich dünnwandig (1,5  $\mu$ ). Außer locker stehenden Warzen sind 3 bis 4, selten 5 Keimporen zu beobachten, auf denen hoch gewölbte, bis 18  $\mu$  breite, farblose Kapfen sitzen.

Die Teleutolager sind klein, bald nackt und schwarz. Die Teleutosporen sind ellipsoidisch oder unregelmäßig rundlich, meist an beiden Enden abgerundet und in der Mitte nicht eingeschnürt. Sie sind 24 bis 42  $\mu$  lang, 18 bis 26  $\mu$  breit (m: 30,9  $\times$  21,4  $\mu$ ), gelbbraun gefärbt, undeutlich feinwarzig (die Warzen sind oft schwer zu erkennen) und besitzen einen kurzen abfallenden, farblosen Stiel. Der Keimporus der oberen Zelle liegt meist scheidelständig, während der der unteren Zelle verschieden, meist etwa in halber Höhe gestellt ist. Diese Sporen unterscheiden sich ferner von den Teleutosporen des vorher beschriebenen Rostpilzes *Puccinia lactucarum* Sydow durch ihre geringere Wanddicke (1,5 bis 2  $\mu$ ).

Als Wirtspflanze wird von allen Autoren übereinstimmend *Lactuca muralis* Lessin angegeben. Bei VIENNOT-BOURGIN (1956) wird für Frankreich zusätzlich noch *Lactuca vimineu* Presl genannt. Nach MOORE (1946) wurde dieser Rostpilz in Neu-Südwesten auch auf Salat (*Lactuca sativa* L.) registriert (NOBLE, HYNES, McCLEERY und BIRMINHAM, 1934)!

Synonyme von *Puccinia prenanthis* (Pers.) Lindr. nach SAVULESCU (1953): *Aecidium prenanthis* Pers., *Uredo prenanthis* Schum., *Caeoma formosum* Schlecht., *Uredo formosa* Wallr., *Erysibe formosa* Wallr., *Puccinia chondrillae* Cda.

#### ***Puccinia hieracii* (Schum.) Mart.**

Wie aus den Mitteilungen von PAPE (1926) hervorgeht, wurde 1921 in Württemberg an Kopfsalat in Verbindung mit teilweiser Fäulnis der autoeozische Rostpilz *Puccinia hieracii* (Schum.) Mart. = *Puccinia compositarum* Schlecht. festgestellt. Dieser Rostpilz soll derselben Quelle zufolge gleichzeitig auch auf Endiviensalat gefunden worden sein. Er macht einen verkürzten mikrozyklischen Entwicklungsgang vom Brachytypus (0+II+III) durch, d. h. die Ausbildung der Aecidien wird unterdrückt. Brachyformen sind stets autoeozisch. Die Richtigkeit dieser Mitteilung muß stark angezweifelt werden, da dieser Rostpilz nur von *Hieracium*-Arten bekannt ist und ein weiteres Vorkommen an Salat niemals gemeldet worden ist.

#### **Andere auf den Wirtspflanzen von *Puccinia opizii* Bubak auftretende Rostpilze**

Auf der als Wirt für den Salatrost (*Puccinia opizii* Bubak) genannten Sammelart *Carex muricata* L. lebt noch ein weiterer Rostpilz: *Puccinia tenuistipes* Rostrup mit seiner diploiden Phase. Es handelt sich hier ebenfalls um einen heteroeozischen Rostpilz (Euform; 0+I = II+III), dessen Spermogonien und Aecidien auf verschiedenen *Centaurea*-Arten gefunden werden. Dieser Pilz ist nur aus Europa bekannt und soll bis zu 300 m über dem Meeresspiegel vorkommen (SAVULESCU, 1953).

Die kleinen, punktförmigen Uredolager werden auf gelben Flecken der Blattunterseite ausgebildet. Sie sind lange Zeit von der Epidermis bedeckt und blaßgelbbraun gefärbt. Die gelbbraunen, feinstacheligen Uredosporen sind kugelig bis eiförmig, 20 bis 28  $\mu$  lang und 16 bis 25  $\mu$  breit (20 bis 26  $\times$  15 bis 22  $\mu$  nach SAVULESCU, 1953) und besitzen zwei Keimporen.

Die punktförmigen, rundlichen Teleutolager befinden sich ebenfalls auf der Blattunterseite verstreut. Sie sind von der gesprengten Epidermis umgeben oder halb bedeckt und schwarzbraun gefärbt. Die keulenförmigen Teleutosporen sind am Scheitel abgerundet oder kegelig verjüngt und stark verdickt (10 bis 14  $\mu$ ); ferner sind sie in der Mitte eingeschnürt, am Grunde verschmälert, 40 bis 55  $\mu$  lang und 11 bis 19  $\mu$  breit, glatt, braun, aber am Scheitel dunkler. Der nahezu farblose Stiel bleibt fest und hat die gleiche Länge wie die Spore.

Die diploide Phase dieses Pilzes ist also von derjenigen von *Puccinia opizii* Bubak nur durch eine genaue mikroskopische Untersuchung zu unterscheiden. Das gilt auch für die Aecidien-Wirte; denn auch auf diesen, die den Gattungen *Lampsana*, *Crepis*, *Senecio* und *Sonchus* angehören, trifft man außer *Puccinia opizii* Bubak noch andere Rostpilze an. — Auf *Lampsana communis* L. lebt z. B. noch der autoeozische Rostpilz *Puccinia lampsanae* Fck. (Euform; 0+I+II+III). — Auf *Crepis biennis* L. und *Senecio vulgaris* L. tritt ferner der heteroeozische Rostpilz *Puccinia silvatica* Schröter (Euform; 0+I=II+III) auf. — Auf *Sonchus arvensis* L., *Sonchus asper* Allioni und *Sonchus oleraceus* L. können außer *Puccinia opizii* Bubak noch der heteroeozische



Rostpilz *Coleosporium sonchi-arvensis* (Pers.) Winter (Euform; 0+I = II+III) und der autoezische Rostpilz *Puccinia sonchi* Rob. (Brachyform; 0+II+III) vorkommen. *Sonchus asper* Allioni beherbergt noch den heteroezischen Rostpilz *Puccinia littoralis* Rostrop (Euform; 0+I = II+III).

#### Zusammenfassung

1. Im Juni 1957 wurden in einem Gewächshaus eine Anzahl von einem Rostpilz befällener Kopfsalatpflanzen gefunden. Es handelte sich um die Aecidienlager des heteroezischen Rostpilzes *Puccinia opizii* Bubak. Auf Salat sollen nach der Literatur außerdem noch zwei andere autoezische Rostpilze (*Puccinia lactucarum* Sydow und *Puccinia prenanthis* (Pers.) Lindr.) vorkommen.

2. In Anbetracht der Seltenheit dieser Pilze auf Salat wird deren Biologie, Morphologie usw. unter Zugrundelegung der Arbeiten von MIGULA (1910) und SAVULESCU (1953) ausführlich abgehandelt. Eine Zusammenstellung der bisher bekannten Wirtspflanzen sowie die Aufzählung der Synonyme (nach SAVULESCU, 1953) schließt die spezielle Behandlung der einzelnen Pilze ab.

3. Ausführlich wird auf den heteroezischen Rostpilz *Puccinia opizii* Bubak eingegangen. Der haploiden Phase dieses Pilzes dienen außer *Lactuca* noch verschiedene andere Gattungen aus der Familie der *Compositae* als Wirtspflanze. Die diploide Phase beherbergt die *Cyperaceae* *Carex muricata* L. Die meisten Autoren scheinen aber übersehen zu haben, daß diese Art heute nur noch als Sammelart zu gelten hat und in vier selbständige Arten zerfällt. Die in Frage kommenden Arten (*Carex contigua* Hoppe, *Carex pairaei* Fr. Schultz, *Carex leersii* Fr. Schultz und *Carex divulsa* Good.) werden beschrieben (nach HEGI, 1909–1931 und OBERDORFER, 1949) und anschließend wird über die in Betracht kommende Wirtspflanze diskutiert.

4. Die bisher bekannt gewordenen Vorkommen von *Puccinia opizii* Bubak auf Salat sowie mögliche Bekämpfungsmaßnahmen sind zusammengestellt.

5. Abschließend wird über die auf den Wirtspflanzen von *Puccinia opizii* Bubak sonst noch auftretenden Rostpilze berichtet.

#### Summary

In summer 1957 in the district of Zossen the rust fungus *Puccinia opizii* Bubak on lettuce was stated. In connection with this the synonyms of all the other the rust fungi found on lettuce are critically tested.

The morphology and biology as well as the host range of these rust fungi are amply dealt with. The importance of the collective species (Sammelart) *Carex muricata* L. as a host plant of the diploid phase of *Puccinia opizii* Bubak is investigated.

#### Краткое содержание

Летом 1957 г. в цоссенском районе на салате наблюдался грибок ржавчины *Puccinia opizii* Bubak. В этой связи подвергаются критическому рассмотрению все до сих пор на салате обнаруженные грибки ржавчины, с учётом их синонимов. Подробно обсуждаются морфология и биология, а также круг растений хозяинов этих грибов. Критически исследуется значение общего вида *Carex muricata* L., в качестве растения-хозяина диплоидной фазы у *Puccinia opizii* Bubak.

#### Literaturverzeichnis

- BUBAK: Centralblatt für Bakteriologie II. 1902, 9, 952  
 CHUPP, C.: Rust (*Puccinia extensicola* hieraciata) on lettuce in New York. Plant. Dis. Repr. 1946, 30, 246  
 FRANK, A. B.: Die Krankheiten der Pflanzen. 2. Bd.: Die pilzparasitären Krankheiten der Pflanzen, 1896, Breslau, Trewendt-Verlag  
 GÄUMANN, E.: Die Pilze. Grundzüge ihrer Entwicklungsgeschichte und Morphologie, 1949, Basel, Birkhäuser-Verlag  
 HEGI, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Monocotyledones, II. Bd., 2, 1909–1931, Hauser-Verlag, München  
 JOÛSTAD, J.: Norweg. Wissenschaftl. Akad. Oslo, I. Math.-Naturw. Klasse, 1954 Nr. 3, 19–20  
 KIRCHNER, O. v.: Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, 1923, Stuttgart, Ulmer-Verlag  
 LINDAU, G.: Kryptogamen-Flora für Anfänger. Die mikroskopischen Pilze (Ustilagineen, Uredineen, Fungi imperfecti), Bd. 2, 2, 1922, Berlin, Springer-Verlag  
 LUDWIGS, K. und M. SCHMIDT: Krankheiten und Schädlinge der Gemüsepflanzen, 1942, Frankfurt/O., Trowitzsch-Verlag  
 MIGULA, W.: Kryptogamenflora von Deutschland, Deutsch-Osterreich und der Schweiz, Pilze 1910 Bd. 3, 1. Teil, Gera, Zeitzschwitz-Verlag  
 MOORE, W. C.: New and interesting plant diseases 30. Lettuce rust. Trans. brit. mycol. Soc. 1946, 29, 254  
 OBERDORFER, E.: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete, 1949, Stuttgart, Ulmer-Verlag  
 PAPE, H.: Krankheiten und Beschädigungen aus dem Jahre 1921. Mitt. BRA 1926, H. 29, 177  
 ROSS H. und H. HEDICKE: Pflanzengallen Mittel- und Nordeuropas. 1927, Jena, Fischer-Verlag  
 SAVULESCU, T.: Monografia Uredinalelor din Republica Populara Romana. Editura Academiei republicii populare Romane 1953, Bd. I u. II.  
 SORAUER, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Die pflanzlichen Parasiten. Bd. 3, 2, 1932, Berlin, Parey-Verlag  
 VIENNOT-BOURGIN: Encyclopedie Mycologique XXVI: Mildous, Oidiums, Caries, Charbons, Rouilles des plants de Fraece; 1956 Paris

### Kleine Mitteilungen

#### Die Ringfleckigkeit und Steinfrüchtigkeit der Birne in Mitteldeutschland

Im Frühsommer 1956 wurden in einer Baumschule im Ostharz an zwei- und dreijährigen Birnenbäumen der Sorte „Gellerts Butterbirne“ die ersten Krankheitserscheinungen der Ringfleckigkeit beobachtet. Durch Übertragungsversuche mittels Rinden-Transplantation (chip budding) auf gesunde Bäume der Sorten „Gellerts Butterbirne“, „Neue Poiteau“, „Gräfin Paris“ und „Clapps Liebling“ konnte anhand der 1957 aufgetretenen Symptome an den

genannten Sorten nachgewiesen werden, daß es sich um eine virusbedingte Erscheinung handelt.

Die Ringfleckigkeit der Birne wurde außerhalb Deutschlands bereits in anderen europäischen Ländern wie England (POSNETTE, 1957), Dänemark (ANONYM, 1954), Holland (VAN KATWIJK, 1953, 1954), Norwegen (RAMSFJELL, 1957) und der Schweiz (BLUMER, 1957) gefunden. Im Gebiet der DDR wurde diese Krankheit neben dem bereits genannten Fund in zahlreichen anderen Anlagen Mecklenburgs, Brandenburgs und Sachsens beobachtet. Sie trat an den Sorten „Gellerts Butterbirne“, „Clapps Liebling“,