

Studien zur Biologie von *Gymnosporangium juniperinum*.

Zweite Mitteilung.

Von
Ed. Fischer.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

In dem unter gleichem Titel im ersten Jahrgange dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsätze habe ich den Nachweis geführt, daß die auf *Amelanchier ovalis* und die auf *Sorbus aucuparia* auftretenden Roestelien, welche bisher von den Systematikern zu einer Art gezogen wurden, nicht zum gleichen *Gymnosporangium* gehören. Es müssen vielmehr zwei Arten auseinander gehalten werden: *G. Amelanchieris* und *G. juniperinum*, zwischen denen nicht nur biologische, sondern auch kleine morphologische Unterschiede bestehen.

Außer diesen beiden Roestelien sind nun aber auf *Sorbus*-, *Aronia*- und *Amelanchier*-Arten noch andere bekannt, die dem gleichen Typus (*Roestelia cornuta*) angehören und deren Beziehungen zu *G. juniperinum* und *Amelanchieris* noch näher untersucht werden müssen. Es sind das die folgenden:

1. Eine *Roestelia* auf *Sorbus torminalis*, welche von den Systematikern bisher auch zu *Gymnosporangium juniperinum* gezogen worden ist. Ich habe aber am Schlusse meines letztjährigen Aufsatzes einige Tatsachen zusammengestellt, die es wahrscheinlich machen, daß hier wieder eine besondere Art vorliegt, die allerdings ihre Teleutosporen auch auf *Juniperus communis* bildet.

2. *Roestelia cornuta* ist ferner auch aufgefunden worden auf *Sorbus hybrida*, dem Bastard zwischen *S. aucuparia* und *Aria* (s. Ed. Fischer. 1¹, 394).

¹) »Diese Zahl bezieht sich auf die Nummern im Literaturverzeichnisse am Schlusse der Arbeit«.

3. In Nordamerika wurde *Roestelia cornuta* von J. C. Arthur (1, 240) auf *Sorbus americana* erzogen als Folge einer Infektion mit Teleutosporen eines auf *Juniperus sibirica* Burgsd. (= *Juniperus nana* Willd.) lebenden Gymnosporangium.

4. Fr. D. Kern (1, 507) hatte ferner in Nordamerika auf Nadeln und kleinen Zweigen von *Juniperus sibirica* ein Gymnosporangium gefunden, das er *G. Davisii* nennt und welches nach Versuchen von Arthur (1, 241) auf *Aronia nigra* übergeht, von dem also anzunehmen war, daß es unserem *G. Amelanchieris* nahe steht.

Die folgenden Zeilen sollen nun über eine Reihe von Versuchen berichten, welche zur Klärung der Beziehungen dieser verschiedenen Roestelien zu *G. juniperinum* und *G. Amelanchieris* beitragen.

I.

Die *Roestelia* auf *Sorbus torminalis* tritt, wie ich schon in meinem ersten Aufsätze erwähnt habe, an einer Stelle in der Nähe von Genf in reichlicher Entwicklung auf. Dieser von Herrn Dr. Eug. Mayor entdeckte Standort befindet sich unweit der Ortschaft Aire an einem steilen Abhang am Rhoneufer, der neben *Juniperus communis* und *Sorbus torminalis* noch mit Eichen, *Ligustrum vulgare*, *Carpinus Betulus*, *Acer campestre*, *Viburnum Lantana*, *Pirus Malus*, *Cornus sanguinea*, *Coronilla Emerus* bewachsen ist. Der Umstand, daß hier im Sommer 1909 Blätter der *Sorbus torminalis* in unmittelbarer Nähe von *Juniperus communis* sehr reichlich mit Aecidien besetzt gewesen waren, bot die günstigste Aussicht für das Auffinden der Teleutosporenlager. Um diese zu suchen, begab ich mich am 16. Mai 1910 wieder an jene Stelle. Ich fand denn auch in der Tat an einem *Juniperus*strauch, der dicht neben den Zweigen einer *Sorbus torminalis* stand, zahlreiche Teleutosporenlager. Diese traten ausschließlich an den Nadeln auf in Gestalt kleiner brauner Polster, welche ganz mit denen von *G. juniperinum* übereinstimmen. Nur an einem einzigen kleinen Zweige konstatierte ich auch einige rindenbewohnende Lager.

Die nadelbewohnenden Teleutosporenlager wurden nun zur Ausführung von zwei Versuchsreihen verwendet:

Versuchsreihe I,

eingeleitet am 17. Mai 1910. Die kleinen Teleutosporenpolster wurden in lauwarmem Wasser zum Aufquellen gebracht und dann, wie in früheren Versuchen, über den Blättern der Versuchspflanzen befestigt. Dabei erhielten natürlich die verschiedenen Pflanzen Lager von verschiedenen Nadeln und z. T. auch von verschiedenen Zweigen, alle waren aber auf dem gleichen Juniperusstrauch gesammelt worden. Das Teleutosporenmateriale erwies sich in allen Versuchen als keimfähig, denn in den nächsten Tagen waren auf den Blättern der Versuchspflanzen No. 1—14 die ausgeworfenen Basidiosporen als orangegelber Staub sichtbar (etwas unsicher freilich bei No. 11). Überdies bestäubte ich diese Pflanzen noch mit basidiosporenführendem Wasser. Die Versuchspflanzen waren:

No. 1. *Sorbus aucuparia* L., eine Topfpflanze, die schon im Jahre 1907 zu Versuchen gedient hatte.

No. 2. *Sorbus latifolia* (Lam.) Pers. (*S. Aria* × *torminalis*), 2jährige Topfpflanze, bezogen von Herm. A. Hesse in Weener.

No. 3. *Amelanchier ovalis* Med., eine Topfpflanze, die schon im Jahre 1909 zu Versuchen gedient und sich dabei gegenüber *Gymnosporangium juniperinum* immun verhalten hatte.

No. 4. *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, eine Topfpflanze, die schon in früheren Jahren zu Infektionsversuchen gedient hatte und sich dabei gegen *Gymnosporangium juniperinum* immun verhalten hatte. Die Blätter dieser Pflanze sind nicht mehr ganz jung.

No. 5. *Sorbus aucuparia* L., eine Topfpflanze, die im Jahre 1909 zu einem erfolgreichen Infektionsversuche mit *G. juniperinum* gedient hat.

No. 6. *Sorbus latifolia* (Lam.) Pers., 2jährige Topfpflanze, bezogen von Hesse in Weener.

No. 7. *Amelanchier ovalis* Med., eine Topfpflanze, die im Jahre 1909 zu einem erfolgreichen Infektionsversuch mit *Gymnosporangium Amelanchieris* gedient hatte.

No. 8. *Sorbus aucuparia* L., eine Topfpflanze, die im Jahre 1909 zu einem erfolgreichen Infektionsversuche mit *Gymnosporangium juniperinum* gedient hat.

No. 9. *Sorbus latifolia* (Lam.) Pers., 2jährige Topfpflanze, bezogen von Hesse in Weener.

No. 10. *Amelanchier ovalis* Med., eine Topfpflanze, die im Jahre 1909 zu einem erfolgreichen Versuch mit *G. Amelanchieris* gedient hatte.

No. 11. *Sorbus aucuparia* L., eine Topfpflanze, die im Jahre 1909 zu einem Infektionsversuch gedient hat, in welchem sie sich gegen *Gymnosporangium Amelanchieris* immun verhielt.

No. 12. *Amelanchier ovalis* Med., eine Topfpflanze, die im Jahre 1909 zu einem erfolgreichen Infektionsversuch mit *G. Amelanchieris* gedient hatte.

No. 13. *Sorbus Aria* (L.) Crantz, 2jährige Topfpflanze, bezogen von Hesse in Weener¹.

No. 14. *Sorbus latifolia* (Lam.) Pers., 2jährige Topfpflanze, bezogen von Hesse in Weener.

No. 15. *Sorbus latifolia* (Lam.) Pers., im Freien stehender kleinerer Baum, dessen Blätter etwas größer, weniger eingeschnitten und mit zahlreicheren Rippen versehen sind, als die in den übrigen Versuchen verwendeten Topfpflanzen gleichen Namens. Es werden hier einige junge Triebe zusammen mit Teleutosporenlagern in weite Glasröhren gesteckt und auf diese Weise infiziert.

Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe waren nun folgende:

No. 2. (*Sorbus latifolia*.) Am 27. Mai zeigen sich auf den jüngeren Blättern deutliche Verfärbungen, am 30. Mai auch Pykniden. Bei einer weiteren Kontrollierung des Versuchs am 25. Juni sind sämtliche Blätter der Pflanze (im ganzen 11) mit Pykniden besetzt und zwar in folgender Verteilung: die ältesten Blätter tragen nur an der Basis und nur wenig reichlich Pykniden, die mittleren zeigen ausgedehnte sehr auffällige gelbe Flecken mit massenhaften Pykniden, die jüngsten sind nur an der Spitze oder am Rande der oberen Blatthälfte befallen. Es ergibt sich daraus, daß im Zeitpunkte der Infektion die ältesten Blätter nur an ihrer Basis empfänglich waren, während in ihrem oberen Teil die Epidermis schon zu derb gewesen sein muß, als daß die Keimschläuche noch hätten eindringen können. Die mittleren Blätter waren dagegen in jenem Zeitpunkte in ihrer ganzen Ausdehnung empfänglich. Die jüngsten endlich müssen damals noch nicht entfaltet gewesen sein, so daß nur ihr Rand oder ihre Spitze frei lag und der Infektion zugänglich war. — Als am 20. Juli der Versuch wieder genauer kontrolliert wurde, waren zahlreiche vorgetretene Aecidien zu sehen.

No. 4. (*Sorbus torminalis*.) Am 27. Mai erscheinen mehrere Blätter gelblich gefleckt und am 28. Mai bemerkte ich an einem Blatte eine Pyknide. Am 2. Juni zeigen ca. 5 Blätter größere gelbe Flecken mit Pykniden, während andere zerstreute Pykniden aufweisen. Am 25. Juni tragen fast sämtliche Blätter der Pflanze Pykniden, die meisten in zerstreuten Gruppen, nur wenige auf ausgedehnteren gelben Flecken. Am 20. Juli bemerkt man ziemlich viele ausgetretene Aecidien.

No. 6. (*Sorbus latifolia*.) Am 27. Mai zeigen die jüngeren Blätter verfärbte Stellen, am 28. Mai Pykniden. Die Kontrollierung am 25. Juni ergab auf 6 Blättern Pykniden, zum Teil auf ausgedehnten gelben Flecken. Am 20. Juli zeigt die Versuchspflanze ziemlich viele entwickelte Aecidien.

No. 9. (*Sorbus latifolia*.) Am 27. Mai sind sehr deutlich gelbe Verfärbungen an den jüngeren Blättern sichtbar; eines derselben zeigte dann am 28. Mai deutliche Pykniden. Am 25. Juni tragen 5 Blätter Pykniden, das älteste derselben freilich nur ganz vereinzelt; auf zweien stehen die Pykniden in Menge auf ausgedehnten gelben Flecken. Das jüngste, offenbar erst seit der Infektion entwickelte Blatt ist gesund. Am 20. Juli sind einzelne vortretende Aecidien zu sehen.

¹) Bei dieser Pflanze waren namentlich die im Gewächshaus am Schatten entstandenen Blätter auffallend breit und erinnerten etwas an diejenigen von *S. latifolia*.

No. 14. (*Sorbus latifolia*.) Am 27. Mai zeigen sich sehr reichliche Verfärbungen an den Blättern, an einer Stelle ist schon eine Pyknide sichtbar, tags darauf findet man an einem Blatte solche schon zahlreich. Die Kontrolle vom 25. Juni ergibt, daß alle Blätter außer dem jüngsten, im ganzen 10, Pykniden tragen. Besonders stark infiziert und mit ausgedehnten gelben Verfärbungen versehen sind 6 Blätter. Am 20. Juli bemerkt man ziemlich viele hervorbrechende Aecidien, einzelne auch mit weiter vortretender Peridie.

No. 15. (*Sorbus latifolia*.) Lange bemerkte ich in diesem Versuche keinen Erfolg. Ich vermutete daher, es sei der Baum immun. Allein am 16. Juni konstatierte ich doch, daß an 4—5 Blättern der infizierten Triebe einige Pyknidengruppen aufgetreten waren, die ich offenbar vorher übersehen hatte, und am 23. August fand ich eine langröhrlige Peridie aus einer dieser Infektionsstellen vortretend.

Wenn man diese erfolgreichen Versuche überblickte, so war das Resultat an den *Sorbus latifolia* viel auffälliger als an *Sorbus torminalis*: von ersterer waren kleinere Pflanzen verwendet worden und diese hatten an ihren wenig zahlreichen Blättern z. T. sehr große gelbe Infektionsflecke; auf *S. torminalis* traten die Pyknidengruppen zwar sehr zahlreich, aber mehr zerstreut auf. Es ist dies damit in Verbindung zu bringen, daß bei letzterer Pflanze die Blätter zur Zeit der Infektion im Alter schon etwas vorgerückter und daher weniger empfänglich waren oder die Ausbreitung des Mycels weniger förderten als die jugendlicheren Blätter von *S. latifolia*.

Alle übrigen Versuchspflanzen, nämlich *Sorbus aucuparia* (Versuch No. 1, 5, 8, 11), *Sorbus Aria* (Versuch No. 13) und *Amelanchier ovalis* (Versuch No. 3, 7, 10, 12) blieben völlig frei von jeglicher Erkrankung; während der ganzen Dauer der Beobachtung traten keine Pykniden auf. Eine Einschränkung ist allerdings dabei für Versuch No. 12 (*Amelanchier ovalis*) zu machen: hier zeigte sich nämlich, besonders an einem Blatte, diejenige Stelle, auf welche die Basidiosporen ausgefallen waren, gelblich verfärbt und verkrümmt, aber ohne daß je Pykniden auftraten. Es mag dies wohl darin seinen Grund haben, daß hier Keimschläuche eingedrungen sind, vielleicht auch ein Mycel entstanden ist, das es aber nicht zur Pyknidenbildung gebracht hat.

Versuchsreihe II.

Diese Reihe wurde am 18. Mai 1910 eingeleitet, ebenfalls mit nadelbewohnenden Teleutosporenlagern von Aire. Die Versuchseinrichtung ist dieselbe wie in Versuchsreihe I. Auch hier erwiesen sich die verwendeten Teleutosporen als keimfähig, indem sie in allen Versuchen ihren gelben Basidiosporenstaub auswarfen. Als Versuchspflanzen dienten:

No. 1. *Sorbus latifolia* (Lam.) Pers., 2jährige Topfpflanze, von Hesse in Weener bezogen.

No. 2. *Sorbus fennica* (Kalm.) Fr. (*S. aucuparia* \times *intermedia*), 2jährige Topfpflanze, bezogen von Hesse in Weener. Ich hatte diese Pflanze unter dem Namen *Sorbus scandica* (= *S. intermedia* Ehrh.) erhalten, aber da die Blätter sehr häufig ein unterstes ganz oder fast ganz getrenntes Fiederpaar besitzen, so dürfte es sich eher um den Bastard mit *S. aucuparia* handeln.

No. 3. *Sorbus aucuparia* L., eine Topfpflanze, welche in den Jahren 1907 und 1909 sich gegen *Gymnosporangium Amelanchieris* immun verhalten hatte.

No. 4. *Sorbus Aria* (L.) Crantz, 2jährige Topfpflanze von Hesse bezogen¹.

No. 5. *Crataegus oxyacantha* L., kleine Topfpflanze, bezogen von Hesse.

No. 6. *Sorbus latifolia* (Lam.) Pers., 2jährige Topfpflanze, bezogen von Hesse.

Die Ergebnisse dieser Reihe waren folgende:

No. 1. (*Sorbus latifolia*.) Am 27. und 28. Mai lassen sich verfärbte Flecken erkennen und am 30. Mai zeigen sich Pykniden. Am 25. Juni sind 6 Blätter mit Pykniden besetzt, auf 3—4 dieser Blätter stehen letztere auf großen gelben Flecken. Am 20. Juli sind viele Aecidien mit vortretender Peridie entwickelt.

No. 6. (*Sorbus latifolia*.) Am 27. und 28. Mai sind auch hier verfärbte Flecken und am 30. Mai Pykniden bemerkbar. Am 25. Juni tragen 7 Blätter Pykniden, teils vereinzelt, teils auf größeren Flecken. Am 25. Juli sind ziemlich viele vortretende Aecidien sichtbar.

An beiden Versuchspflanzen sind die jüngsten Blätter pyknidenfrei, es ist daher anzunehmen, daß sich diese Blätter erst nach dem Zeitpunkte der Infektion ausgebildet haben.

Sorbus scandica (No. 2), *Sorbus Aria* (No. 3) und *Crataegus oxyacantha* (No. 5) blieben während der ganzen Dauer der Beobachtung völlig frei von Infektion. Auf *Sorbus aucuparia* (No. 4) bemerkte ich am 25. Juni eine einzige Pyknidengruppe, die unzweifelhaft einer Fremdinfection zuzuschreiben ist.

Das Ergebnis von Versuchsreihe I und II läßt sich dahin zusammenfassen, daß die *Roestelia* auf *Sorbus torminalis* in der Tat zu einem auf *Juniperus communis* lebenden *Gymnosporangium* gehört und daß dieses *Gymnosporangium* nicht auf die Wirte von *G. juniperinum* und *G. Amelanchieris* übergeht, somit mit diesen beiden Arten nicht identisch ist. In bezug auf die Art des Auftretens seiner Teleutosporenlager verhält sich dasselbe ähnlich wie *G. juniperinum*, indem es diese Fruchtform auf den Nadeln ausbildet; vielleicht hat es noch weniger als jenes die Neigung auch auf die Zweige überzugehen, denn am Standorte bei Aire waren zweigbewohnende Lager nur ganz vereinzelt zu finden. Indes müssen über diesen letzten Punkt Versuche entscheiden.

Es bleibt nun noch die Frage zu untersuchen, ob auch morphologische Unterschiede gegenüber *G. juniperinum* und *G. Amelanchieris* bestehen. Schon in meiner früheren Arbeit habe ich darauf aufmerksam gemacht, daß die auf *Sorbus torminalis* lebende *Roestelia* den beiden anderen gegenüber in

¹) S. die Anmerkung zu Versuch No. 13 der Versuchsreihe I.

bezug auf die Skulptur ihrer Peridienzellen kleine Abweichungen zu zeigen scheint. Für die Teleutosporen ergab die Untersuchung, daß sie sich in Form und Größe eher dem *G. juniperinum* nähern, als dem *G. Amelanchieris*. Der Keimporus ist, namentlich an der unteren Zelle, häufig stark vorgezogen; am Scheitel tritt ein solcher nicht gerade häufig auf. Sporenscheitel ohne Keimporus scheinen ebenso häufig gerundet als verjüngt zu sein: In dieser Hinsicht hält also das zur *Torminalis-Roestelia* gehörige *Gymnosporangium* die Mitte zwischen *G. juniperinum* und *G. Amelanchieris*. Dadurch wird der ohnehin sehr geringe Unterschied zwischen diesen beiden Arten überbrückt. Nichtsdestoweniger scheint es mir zweckmäßig, das vorliegende *Gymnosporangium* mit einem besonderen Namen zu belegen: ich schlage vor, es *G. Torminalis-juniperinum* zu nennen.

II.

Zur Prüfung der Frage, ob die *Roestelia* auf *Sorbus hybrida* und die in Amerika auf *Sorbus americana* auftretende *Roestelia* wirklich zu *Gymnosporangium juniperinum* gehören, wäre es in erster Linie nötig, die Sporen dieser beiden *Aecidium*-formen auf *Juniperus communis* auszusäen und festzustellen, ob die hier entstehenden Teleutosporen auch *Sorbus aucuparia* zu infizieren vermögen. Die Identität der beiden in Frage stehenden *Roestelien* mit *G. juniperinum* wird aber auch schon sehr wahrscheinlich gemacht, wenn es gelingt, *Sorbus hybrida* und *Sorbus americana* mit *Gymnosporangium juniperinum* zu infizieren. Über eine solche Beobachtung soll im folgenden berichtet werden.

In meiner letztjährigen Mitteilung habe ich Versuche beschrieben, in denen *Juniperus communis* mit den *Aecidio*-sporen von *G. juniperinum* erfolgreich infiziert worden ist (Versuchsreihe VII). Eines dieser Pflänzchen (Versuch VII, 7) zeigte im Frühjahr 1910 noch an einigen Nadeln des ältesten Stengelteles Teleutosporenlager, außerdem waren jetzt auch deutliche Stengelanschwellungen mit solchen Lagern entwickelt. Es wurde nun am 29. April dieser kleine *Juniperus* zerschnitten und die teleutosporentragenden Stücke desselben zur Infektion folgender Pflanzen verwendet:

No. 1. *Sorbus americana* DC., 1jährige Topfpflanze, bezogen von Hesse in Weener.

No. 2. *Sorbus aucuparia* L., eine Topfpflanze, die im Jahre 1909 zu einem Versuch mit *G. Amelanchieris* gedient hatte.

No. 3. *Sorbus americana* DC., 1jährige Topfpflanze, bezogen von Hesse in Weener.

No. 4. Einige Sorbussämlinge, erzogen aus Samen, die ich im Jahre 1910 in einer Anlage der Stadt Bern unter einer *Sorbus hybrida* Koch (*S. aucuparia* × *Aria*) gesammelt hatte, in deren Nähe auch *S. Aria* und *S. aucuparia* steht. Von diesen Sämlingen hat einer ganz gefiederte Blätter und ist daher wohl eine reine *S. aucuparia*, ein zweiter hat weniger stark geteilte Blätter, ein dritter endlich besitzt ungeteilte Blätter, die unterseits etwas filzig sind. Eine ganz sichere Bestimmung dieser Sämlinge ist nicht möglich, da so junge Pflanzen noch nicht die definitive Blattform zeigen dürften. Aber für den dritten Sämling scheint es mir kaum einem Zweifel zu unterliegen, daß es sich um *S. hybrida* handelt, um so mehr, als ein anderes entsprechendes aber stärker herangewachsenes Exemplar derselben Aussaat zwar immer noch ungefiederte, aber im Verhältnis zur Breite viel längere Blätter besitzt als *S. Aria*. Die Fiederung tritt wohl erst bei späteren Blättern auf.

No. 5. *Sorbus americana* DC., 1jährige Topfpflanze, bezogen von Hesse.

Das Ergebnis dieser Versuchsreihe war folgendes:

No. 1. (*Sorbus americana*.) Erst am 22. Mai bemerkte ich an zwei Blättern Pykniden, die wohl vorher übersehen worden waren.

No. 2. (*Sorbus aucuparia*.) Am 9. Mai zeigt ein Blatt etwas blässere Stellen; am 12. Mai sind Pyknidenanfänge zu sehen. Am 22. Mai zählte ich 10, am 30. Mai 13 Blätter mit zahlreichen oder vereinzelt Pyknidengruppen. Am 30. Juni fand ich reife Aecidien.

No. 3. (*Sorbus americana*.) Am 10. Mai sind gelbliche Verfärbungen, und am 14. Mai einige Pykniden zu sehen. Am 17. Mai tragen 4 Blätter, am 30. Mai 6 Blätter sowie auch Teile des Stengels Pykniden. Am 23. Juni bemerkt man Aecidien, welche eben vorzutreten beginnen.

No. 4. Auf sämtlichen Keimpflänzchen erscheinen Pykniden, auch an der unzweifelhaften *Sorbus hybrida* mit den ungefiederten Blättern. Diese letztere zeigt am 30. Juni auch eine entwickelte Roestelia.

No. 5. (*Sorbus americana*.) Erst beim Kontrollieren des Versuches am 20. Mai konstatierte ich mit Sicherheit das Vorhandensein von Pykniden und zwar auf 4 Blättern.

Aus diesem Versuchsergebnisse ersieht man also, daß *Gymnosporangium juniperinum* außer *Sorbus aucuparia* auch *S. americana* und *S. hybrida* befällt. Die Roesteliaformen auf diesen beiden *Sorbus* gehören somit zu *G. juniperinum*, diejenige auf ersterer freilich unter dem Vorbehalte, daß es auch gelingen werde, mit Teleutosporen amerikanischer Herkunft *Sorbus aucuparia* zu infizieren.

III.

Gestützt auf meine vorläufige Mitteilung über das *Gymnosporangium Amelanchieris* (Ed. Fischer 2) hatte Arthur (1) an die Möglichkeit einer Identifikation desselben mit *G. Davisii* gedacht, kam aber seither, wie er mir brieflich mitteilte, von dieser Ansicht wieder ab. Die Nichtidentität der beiden Arten wird nun auch durch folgenden Versuch bestätigt:

Teleutosporen auf *Juniperus communis*, die in Versuchsreihe IV No. 4 und No. 9 meiner früheren Mitteilung entstanden waren, also sicher zu *G. Amelanchieris* gehören, wurden am 23. Mai 1910 über folgenden Versuchspflanzen befestigt:

No. 1. *Aronia nigra* Koehne (Syn. *Aronia melanocarpa* Elliott, *Pirus melanocarpa* Willd.), 2jährige Topfpflanze, bezogen von Hesse in Weener.

No. 2. *Amelanchier ovalis* Med., eine Topfpflanze, die schon 1907 zu einem erfolgreichen Infektionsversuch mit *G. Amelanchieris* gedient hatte und im Jahre 1909 gegen *G. juniperinum* immun geblieben war.

No. 3. *Aronia nigra* Koehne, 2jährige Topfpflanze, bezogen von Hesse in Weener.

No. 4. *Amelanchier ovalis* Med., eine Topfpflanze, die 1909 ohne Erfolg zu einem Infektionsversuche mit *G. Amelanchieris* verwendet worden war (Versuchsreihe V in meiner früheren Mitteilung).

No. 5. *Aronia nigra* Koehne, 2jährige Topfpflanzen, bezogen von Hesse in Weener.

No. 6. *Amelanchier ovalis* Med., eine Topfpflanze, die 1909 zu einem erfolgreichen Versuche mit *G. Amelanchieris* verwendet worden war.

No. 7. *Aronia nigra* Koehne, 2jährige Topfpflanze, bezogen von Hesse in Weener.

In allen 7 Versuchen erwiesen sich die Teleutosporen als keimfähig und warfen auf die zu infizierenden Pflanzen ihren orangegelben Basidiosporenstaub aus. Überdies wurden die Pflanzen noch mit basidiosporenführendem Wasser bestäubt.

Das Ergebnis war ein sehr anschauliches: auf sämtlichen *Amelanchier ovalis* entwickelten sich mehr oder weniger reichlich Pykniden; *Aronia nigra* dagegen blieb während der ganzen Dauer des Versuches, bis in den Juli, vollkommen gesund, frei von Pykniden. *Gymnosporangium Amelanchieris* geht also nicht auf *Aronia nigra* über, ist also mit *G. Davisii* nicht identisch. Dies wird übrigens auch durch die morphologische Untersuchung bestätigt: wie ich mich an Teleutosporen überzeugen konnte, die ich der Güte des Herrn Prof.

Arthur verdanke, sind dieselben bei *G. Davisii* im ganzen etwas kleiner als bei *G. Amelanchieris*.

IV.

Eine kurze Besprechung verdient das Verhalten der beiden Sorbus-Bastarde *S. hybrida* Koch (*S. aucuparia* \times *Aria*) und *S. latifolia* (Lam.) Pers. (*S. Aria* \times *torminalis*¹⁾) in unseren Versuchsreihen:

Sorbus aucuparia \times *Aria* wird von *Gymnosporangium juniperinum* infiziert²⁾. Von seinen Eltern ist jedoch nur der eine, nämlich *Sorbus aucuparia* für dieses *Gymnosporangium* empfänglich, während der andere, *S. Aria*, sich nach den Beobachtungen verschiedener Forscher (s. die Zusammenstellung von Klebahn 1, 348) diesem Pilze gegenüber immun verhält.

Sorbus Aria \times *torminalis* ist für *Gymnosporangium torminali-juniperinum* empfänglich. Von seinen Eltern hingegen konnte in unseren Versuchen nur *Sorbus torminalis*, nicht aber *S. Aria* von diesem Parasiten infiziert werden.

An anderer Stelle (4) habe ich ferner gezeigt, daß beide Bastarde auch für *Gymnosporangium tremelloides* empfänglich sind, das wohl auf *Sorbus Aria*, aber nicht auf *S. aucuparia* und nur unsicher *S. torminalis* übergeht³⁾.

In folgender Tabelle sind diese Verhältnisse übersichtlich zusammengestellt. Es bedeutet in derselben das Zeichen + ein

¹⁾ Von verschiedenen Seiten wird allerdings *S. latifolia* nicht für hybriden Ursprungs gehalten. Ascherson und Graebner (1, III) sagen darüber folgendes: »Decaisne und neuerdings wieder C. K. Schneider halten sie nicht für hybriden Ursprungs, eine Ansicht, die aber sicher nicht aufrecht zu erhalten ist, die auch schon Ruhmer nach Beobachtung der wilden Pflanze zurückweist. Das vereinzelte Vorkommen mit den Erzeugern, die große Veränderlichkeit und Hinneigung bald zu *Pirus torminalis*, bald zu *P. Aria* sprechen ebenso wie die Beobachtungen zahlreicher Schriftsteller an den wilden Standorten zu sehr für einen «echten Bastard».

²⁾ Natürlich unter der Voraussetzung, daß meine Versuchspflanzen wirklich *S. hybrida* sind. S. die Bemerkung bei der betreffenden Versuchsreihe.

³⁾ Winter (1, 266) gibt *S. torminalis* als Wirt des *Aecidium penicillatum* an. Aber Klebahn (2, 137 ff) konnte auf dieser Pflanze bei Infektion mit *G. tremelloides* nur Pykniden, und zwar nur in einer Versuchsreihe erzielen und ich konnte sie (freilich wurde nur ein Versuch ausgeführt) gar nicht damit infizieren. Das Verhalten dieses *Sorbus* gegen *G. tremelloides* bleibt daher noch zu prüfen.

positives, das Zeichen — ein negatives und das Zeichen · ein unsicheres noch zu prüfendes Infektionsergebnis.

| Versuchspflanzen: | Infektionsmaterial: | | |
|------------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------|
| | <i>G. juniperinum</i> | <i>G. tremelloides</i> | <i>G. torminali-juniperinum</i> |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | + | — | — |
| <i>S. aucuparia</i> × <i>Aria</i> | + | + | |
| <i>Sorbus Aria</i> | — | + | — |
| <i>S. Aria</i> × <i>torminalis</i> | | + | + |
| <i>Sorbus torminalis</i> | — | · | + |

In den untersuchten Fällen war also der Bastard zwischen einer für ein bestimmtes *Gymnosporangium* empfänglichen *Sorbus*art und einer für dasselbe *Gymnosporangium* immunen oder schwer empfänglichen *Sorbus*art für das betreffende *Gymnosporangium* immer empfänglich. Bevor aber hieraus weitere Schlüsse über die Vererbung der Empfänglichkeit gezogen werden können, müssen zahlreiche weitere Versuche vorliegen. Es lassen sich nämlich gegen eine Verallgemeinerung des soeben ausgesprochenen Satzes noch einige Einwände geltend machen. Einer derselben ist das Verhalten des Bastards *Sorbus aucuparia* × *intermedia* (*Sorbus fennica* (Kalm) Fr.¹): Falls die in meinem letztjährigen Aufsätze unter dem Namen *Sorbus hybrida*? aufgeführten Versuchspflanzen diesem Bastarde und nicht der *Sorbus intermedia* angehören, — was sehr wahrscheinlich ist, da einige Exemplare einzelne Blätter mit freien untersten Fiedern zeigen — so würde *Sorbus aucuparia* × *intermedia* dem obigen Satze nicht entsprechen, indem sich jene Versuchspflanzen gegen *Gymnosporangium juniperinum* immun verhielten². Ein

¹) Über den hybriden Ursprung von *Sorbus fennica* sagen Ascherson und Graebner folgendes (I, 104f): »C. K. Schneider hält diese Pflanze nicht für hybriden Ursprungs, da sie bei der Aussaat etc. kein hybrides Verhalten zeige, wir glauben aber gerade wegen des wechselnden Fruchtknotenbaus, der absolut intermediären Stellung, einen Bastard annehmen zu müssen«.

²) Im Gegensatz zu meinen Erfahrungen hat Liro (I, 22 und 2, 402) auf *Sorbus aucuparia* × *intermedia* (*S. fennica* (Kalm) Fr.) durch Infektion mit *Gymnosporangium juniperinum* Pykniden erzielt und im Freien sowohl auf diesem Bastard sowie auch auf *S. intermedia* Pykniden beobachtet. Es muß nun hier noch festgestellt werden, ob es sich bei diesen Pykniden um *G. juniperinum* oder um eine andere Form der Gruppe des *G. juniperinum* handelt.

zweiter Einwand gegen die Verallgemeinerung des oben ausgesprochenen Satzes besteht vorläufig darin, daß *Sorbus aucuparia* \times *Aria* und *S. Aria* \times *terminalis* nicht nur für die auf eine ihrer Stammarten übergehenden Gymnosporangien empfänglich sein, sondern überhaupt gegen alle Gymnosporangien eine große Empfänglichkeit besitzen könnten.

Zitierte Literatur.

- Arthur, J. C., 1. Cultures of Uredineae in 1908. *Mycologia*. 1909. **1**, 225—256.
- Ascherson, P., und Graebner, P., 1. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 1906—1910. **6**. 2. Abt.
- Fischer, Ed., 1. Die Uredineen der Schweiz. *Beitr. z. Kryptogamenflora d. Schweiz*. **2**. Heft 2. Bern. 1904.
- , 2. Biologie du genre Gymnosporangium des Urédinées. *Arch. d. sc. physiques et naturelles*. 4. Période. 1907. **24**.
- , 3. Studien zur Biologie von *Gymnosporangium juniperinum*. *Zeitschr. f. Bot.* 1909. **1**, 683 ff.
- , 4. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Uredineen. *Centralbl. f. Bakt. Parasitenkunde und Infektionskrankheiten*. 1910. 2. Abt. **28**, 139 ff.
- Kern, F. D., 1. Studies in the genus *Gymnosporangium*. *Bull. Torrey bot. club*. 1908. **35**, 499—511.
- Klebahn, H., 1. Die wirtswechselnden Rostpilze. Berlin. 1904.
- , 2 Kulturversuche mit Rostpilzen. 13. Bericht (1905 und 1906). *Zeitschr. f. Pflanzenkr.* 1907. **17**, 129—157.
- Liro, J. Ivar., 1. Kulturversuche mit finnischen Rostpilzen I. *Acta societatis pro fauna et flora Fennica*. 1906. **29**. No. 6.
- , 2. Uredineae fennicae. *Finlands Rostsvampar*. Helsingfors. 1908.
- Winter, G., 1. Pilze in Rabenhorsts Kryptogamenflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Abt. I. 1884.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [2](#)

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

Artikel/Article: [Studien zur Biologie von Gymnosporangium juniperinum.
Zweite Mitteilung. 753-764](#)