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

10 Uhr abends auf 10 Uhr morgens bei hohen Temperaturen gerechnet werden.

Es ist weiter bekannt, daß nach der Einwirkung von Chloroform und Äther die Reizbewegungen der Sinnpflanze aufhören. Der Versuch zeigt, daß die Hauptblattstiele von *Mimosa pudica* auch nach der Permeabilitätsverminderung durch Verdunkelung (die Pflanze wurde am Tage auf 1 Stunde ins Dunkle gebracht) gegen Stoßreiz unempfindlich werden und daß sie nach dem Erhellen schon durch den geringsten Hauch gereizt werden.

Nach dem Gesagten kann man für die Pflanzen, welche verkehrte photonastische Bewegungen aufweisen, auch verkehrte thermonastische Bewegung nach der Umkehrung usw. voraussagen.

---

86. F. W. Neger: Ambrosiapilze.

(Mit Taf. XII und 2 Textfiguren.)

(Eingegangen am 27. November 1908.)

Seitdem A. MÖLLER (5) in mustergültiger Weise die Beziehungen verschiedener Ameisen Brasiliens zu gewissen ihnen zur Nahrung dienenden Pilzen klargelegt hat, sind eine Reihe weiterer Fälle bekannt geworden, in welchen eine mehr oder minder wohl geregelte Symbiose zwischen Insekten und Pilzen besteht.

Ich erinnere an die von HOLTERMANN (3) und später von PETCH (7) beschriebenen Pilzgärten der Termiten, an die eigentümlichen Pilzrasen, welche den holzbrütenden Bostrychiden zur Nahrung dienen, seit langer Zeit als Ambrosia bekannt.

Eine in Europa einheimische Ameise Lasius fuliginosus (Latr.) züchtet gleichfalls, wenn auch (wahrscheinlich) zu anderem Zweck als die südamerikanischen Blattschneider usw. — einen Pilz *Septosporium myrmecophilum* Fres. in ihrem Nest[1]).

---

1) Daß der Pilz des Lasius fuliginosus nicht etwa nur eine zufällige Erscheinung ist, geht aus folgenden Tatsachen hervor: 1. Die Anwesenheit des Pilzes im Lasiusnest ist von allen Beobachtern — meist Entomologen — bestätigt worden. 2. Der zuerst von FRESENIUS als *S. myrmecophilum* beschriebene Pilz wurde eingehender studiert von G. VON LAGERHEIM (4) auf Grund von Material, welches dieser Forscher auf der Insel Öland sammelte.

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

Noch eine andere Gruppe von Insekten scheint an Pilznahrung angepaßt zu sein; es sind dies die meisten Vertreter der Cecidomyidengattung Asphondylia. Diese Tiere rufen auf verschiedenen Pflanzen Gallen hervor, deren Innenrand von einem aus Pilzfäden gebildeten Beleg ausgekleidet, man möchte fast sagen austapeziert ist [1]).

Eigentümlich ist nun, daß in den meisten Fällen von Symbiose eines Insekts mit einem Pilz nicht etwa das Mycel oder die Sporen des Pilzes den Tieren zur Nahrung dienen. Vielmehr treten (außer bei Lasius) eigentümliche plasmareiche Mycelanschwellungen auf, welche den Eindruck erwecken, als stellten sie ein Züchtungsprodukt dar.

MÖLLER verglich (a. a. O.) die in den Ameisenpilzgärten auftretenden Bildungen mit Kulturpflanzen der Menschen und nannte sie bekanntlich „Kohlrabihäufchen". PETCH bezeichnet die im Termitennest beobachteten analogen Bildungen als Kügelchen („spheres"); die aus ähnlichen Gebilden bestehenden mächtigen Pilzzellager in den Wiegen der Holzborkenkäfer sind, wie erwähnt, seit langer Zeit als Ambrosia bekannt und man wird gut tun, die vollkommen übereinstimmenden Pilzfäden in den Asphondyliagallen gleichfalls als Ambrosia anzusprechen.

Diese morphologisch einander sehr ähnlichen Bildungen in den Wohnräumen der verschiedenen Tiere gehören aber zu Pilzen, welche systematisch in keiner Beziehung zueinander stehen.

Die Pilze der südamerikanischen Ameisen sowie der Termiten des tropischen Asien sind bekanntlich Hymenomyceten (*Rozites*- bzw. *Volvaria*-Arten). Die Ambrosia der Holzborkenkäfer wird — wie ich (6) nachgewiesen habe — von einer Sphaeriaceengattung (*Ceratostomella*) gebildet; die Ambrosia der Asphondylia-Gallen endlich wird, wie ich im nachfolgenden ausführen werde, wenigstens in den bisher untersuchten Fällen — von einem Vertreter der Fungi imperfecti, nämlich von Arten der Gattung *Macrophoma* erzeugt.

Ich hatte Gelegenheit, ein Lasiusnest hier bei Tharandt zu untersuchen und fand, daß der darin befindliche Pilz vollkommen übereinstimmt mit dem von FRESENIUS (Westdeutschland) und dem von LAGERHEIM (Schweden) beschriebenen. Näheres über Natur und Bedeutung dieses Pilzes hoffe ich später mitteilen zu können.

1) Zu den Cecidomyiden gehören auch die bekannten Diplosis-Arten, deren Larven sich von Pilzsporen nähren (z. B. die unter der Gattung Mycodiplosis zusammengefaßten), welche regelmäßig auf gewissen *Uredo-*, *Erysiphe-* oder *Peronospora*-Pilzrasen zu finden sind.

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

Es kann kaum daran gezweifelt werden, daß mit den oben angedeuteten Tieren die Reihe der Pilzzüchter nicht abgeschlossen ist; ich selbst fand in den Fraßgängen des Hylecoetus dermestoides L. (Lymexylon dermestoides), eines Weichkäfers aus der Verwandtschaft der Leuchtkäfer, regelmäßig einen Pilz, welcher dem Tier höchstwahrscheinlich zur Nahrung dient[1]), und zwar war die Ausbildung der Ambrosia stets die gleiche sowohl im Laub- wie im Nadelholz und bei verschiedener Herkunft des Untersuchungsmaterials (Fichtelgebirge, Erzgebirge, Sächsische Schweiz). Der Pilz läßt sich leicht kultivieren, so daß ich hoffe, die systematische Zugehörigkeit in Bälde ermitteln zu können.

Es scheint mir nun zweckmäßig — namentlich im Hinblick auf die ohne Zweifel künftig noch bekannt werdenden Fälle —, für alle jene Pilze, welche in den Wohnstätten gewisser Tiere als geduldete oder vielleicht sogar gehegte Inquilinen auftreten und denselben in irgendeiner Weise zur Nahrung dienen, einen gemeinsamen Ausdruck zu schaffen, gleichviel ob — wie bei den Ameisen und Termiten — ein höherer Grad von Instinkt bei der Anlage der Pilzgärten angenommen werden muß, oder ob die Einschleppung des Pilzes mehr oder weniger unbewußt, gewissermaßen automatisch geschieht — wie (wahrscheinlich) bei den holzbrütenden Käfern und bei den Asphondylia-Arten.

Erinnern wir uns, daß SCHMIDBERGER (8) schon im Jahre 1836 die in den Fraßgängen der Holzborkenkäfer auftretende „krümelige Substanz", welche den Käfern zur Nahrung dient, Ambrosia nannte[2]), so liegt es nahe, den zugehörigen Pilz und alle anderen zu Tieren in ähnlicher symbiotischer Beziehung stehenden Pilze allgemein als **Ambrosia-Pilze** zu bezeichnen.

Unter **Ambrosia** im weiteren Sinne wäre dann eben jene eigentümliche Wachstumsform der betreffenden Pilze zu verstehen, welche die Nahrung der Symbionten darstellen.

Ich betone, daß mit der Bezeichnung Ambrosia nicht etwa ein neuer Gattungsname vorgeschlagen werden soll (was sich ja bei der

---

1) Von STROHMEYER (9) ist nachgewiesen worden, daß die Larve des Hylecoetus weder Holzfasern noch auch Larven anderer Tiere frißt.

2) Die Pilznatur der Ambrosia ist allerdings von SCHMIDBERGER noch nicht erkannt worden; er sagt (l. c.) S. 246 folgendes:

„Zuvor (vor dem Eierlegen) wird aber der ganze Gang mit einer weißlichen Substanz ziemlich dick überzogen, welche einer Salzkruste gleichsieht. Ich halte dieselbe für eine Art Ambrosia, wovon sich die ausgefallenen Larven — ich möchte sagen — ganz allein ernähren . . ., sie läßt sich leicht zum feinsten Pulver mit dem Finger zerreiben, zerfließt auf der Zunge (nicht richtig!), ist jedoch ohne merklichen Geschmack usw."

oben ausgeführten systematischen Verschiedenheit der in Betracht kommenden Pilze von selbst verbietet), sondern ein Begriff, welcher ähnliches ausdrücken soll, wie die in der Blütenbiologie vielgebrauchten Ausdrücke Nektar, Bienenbrot usw. Es kann nicht geleugnet werden, daß die pilzzüchtenden Ameisen und Termiten, die pilzfressenden Bostrychiden und anderen Holzkäfer, endlich die mycophilen Gallmücken einen sehr bemerkenswerten Fall von Konvergenz darstellen. Das Tertium comparationis ist in all diesen Fällen von Symbiose die besondere, dem Tier zur Nahrung dienende, unter anderen Verhältnissen meist nicht auftretende Wachstumsform des Pilzes, und für diese möchte ich die Bezeichnung „Ambrosia" eingeführt wissen.

Von den z. Z. im Gang befindlichen Untersuchungen über Ambrosia-Pilze kann ich eine, nämlich diejenige über Gallen bewohnende Ambrosia-Pilze, als abgeschlossen bezeichnen, während mich die anderen voraussichtlich noch geraume Zeit beschäftigen werden. Über die erstgenannten Pilze möchte ich daher zunächst berichten.

I. Ambrosiagallen.

Man hat die pilzhaltigen Asphondyliagallen, deren bisher nur sehr wenige bekannt waren, als *Zoomycocecidien* bezeichnet.

Statt dieses etwas schwerfälligen Ausdrucks möchte ich — im Anschluß an das oben über Ambrosia-Pilze ausgeführte — konsequenterweise vorschlagen für diese Art von Gallen lieber die Bezeichnung „Ambrosiagallen" anzuwenden.

In diesem Wort kommt dann zum Ausdruck, daß Pilz und Gallentier nicht gleichwertige Kommensualen sind, sondern daß der Pilz an der Galle nur insofern beteiligt ist, als er von dem Gallentier eingeschleppt wurde und demselben zur Nahrung dient.

Die erste Ambrosia-Galle, welche beobachtet wurde, ist die von Asphondylia Capparis Rübsamen verursachte Galle an Blütenknospen von *Capparis spinosa*, beschrieben von BACCARINI (1).

Weitere bereits bekannte Ambrosia-Gallen sind:

Auf *Prunus myrobalana*, verursacht durch Asphondylia Prunorum Wachtl. Die Anwesenheit des Pilzes in der Galle wurde nachgewiesen von TROTTER (10).

Auf *Verbascum*-Arten, verursacht durch Asphondylia Verbasci (Walliot) Schiner.

Auf *Scrophularia canina*, verursacht durch Asph. Scrophulariae Schiner (möglicherweise identisch mit A. Verbasci).

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

Der in diesen beiden Gallen befindliche Pilz wurde eingehender beschrieben von BARGAGLI-PETRUCCI (2).

Auf einer Reise nach dem österreichischen Küstenland im September 1908 hatte ich Gelegenheit, die beiden letztgenannten sowie einige weitere Ambrosia-Gallen (s. u.) zu sammeln und zu studieren. Ich möchte hier nicht unterlassen zu bemerken, daß auch ich der von BARGAGLI-PETRUCCI ausgesprochenen Ansicht zuneige, daß die Verbascum-Asphondylia und die Scrophularia-Asphondylia identisch seien, umsomehr, als nach Aussage der Entomologen zwischen beiden Tieren nur ganz geringfügige Unterschiede bestehen.

Ich fand beide Gallen dicht nebeneinander — auf *Scrophularia canina* und *Verbascum nigrum* — auf dem Weg von Görz nach Ternowa, an einer einzigen Stelle, aber hier auf beiden Pflanzen in außerordentlich großer Menge. Später fand ich die *Verbascum*-Galle noch auf *V. thapsus* in großer Menge im Mölltal (Kärnten).

Als weitere, bisher als solche nicht bekannte Ambrosia-Gallen sind zu nennen:

Auf *Coronilla Emerus*, Stengelgalle, verursacht durch A. Coronillae. Diese Galle wurde zuerst von LÖW aus Miramar (bei Triest) beschrieben. Im Schloßpark von Miramar und in der nächsten Umgebung (Grignano, Prosecco, Barcola) beobachtete auch ich die Galle in ungeheurer Menge.

Höchst wahrscheinlich enthalten alle auf Papilionaceen wachsenden Asphondylia-Gallen (auf *Genista*, *Cytisus*, *Sarothamnus*, *Lotus* u. a.) einen Pilz.

Mit Sicherheit kann ich es für folgende behaupten:

Stengelgalle auf *Sarothamnus scoparius* (Urheber: Asphondylia tubicola Rübs.?). Die mir zur Untersuchung vorliegenden Gallen verdanke ich Herrn Assistent BÄR, welcher sie für mich bei Königswartha sammelte.

Ich selbst fand die gleiche Galle vereinzelt, sowie die durch A. Mayeri Liebel verursachte Fruchtgalle auf *Sarothamnus scoparius* in unzähligen Exemplaren bei Kötzschenbroda (Dresden).

Endlich fand ich vereinzelt pilzhaltige Fruchtgallen auf *Genista tinctoria* und einer kleinen *Cytisus*-Art bei Görz. Urheber: A. Ononidis?).

Die *Capparis*-Ambrosia-Galle habe ich auf jener Reise vergeblich gesucht. Pirano (Istrien) ist der nördlichste Punkt jener Gegend, wo *C. spinosa* in größerer Menge wild vorkommt, leider ohne Galle.

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

Ob alle anderen Asphondylia-Gallen Pilzmycel enthalten, kann bis jetzt nicht entschieden werden.

Daß es auch pilzfreie Asphondylia-Gallen gibt, beweist das Beispiel der durch A. Umbellatarum verursachten Fruchtgallen an Umbelliferen. Mehrere dieser Gallen, welche mir von Herrn Prof. Dr. THOMAS (Ohrdruf) freundlichst überlassen wurden, habe ich untersucht, ohne den bei anderen Ambrosia-Gallen so charakteristischen Pilzbeleg zu finden.

Die Fragen, welche sich uns bei der Untersuchung einer Ambrosia-Galle zunächst aufdrängen, sind wohl folgende:

1. Ist der Pilz ein notwendiger Faktor im Leben des Gallentiers, oder eine zufällige, vielleicht sogar die Entwicklung der Larve hindernde Erscheinung?

2. In welcher Weise findet die Nahrungsaufnahme des Pilzes statt?

3. Sind es beliebige oder ein ganz bestimmter Pilz, mit welchem das Gallentier in Symbiose tritt?

4. Wie kommt der Pilz in die Galle?

Die erste Frage ist dahin zu beantworten, daß der Pilz sicher keine schädigende Wirkung ausübt, vielmehr für die normale Entwicklung der Larve notwendig oder wenigstens vorteilhaft ist.

Dies ergibt sich aus folgenden Beobachtungen:

Ich selbst habe hunderte von *Emerus*-Gallen und viele hunderte von *Sarothamnus*-Fruchtgallen untersucht und fand fast ausnahmslos ein wohl entwickeltes, meist sogar ein sehr mächtiges Pilzmycel als Wandbeleg. Die gleiche Erfahrung hat BARGAGLI-PETRUCCI mit der von ihm untersuchten *Verbascum*-Galle gemacht (l. c.). Das den Innenraum der Galle auskleidende Pilzmycel ist für gewöhnlich allseitig entwickelt (Taf. XII, Fig. b), so dass das Gallentier mit der Gallenwand selbst nicht in Berührung kommen kann. Wenn also irgend etwas dem Tier zur Nahrung dient, so kann dies nur der Pilz sein. Ob der Pilz wirklich unerläßlich für die Ernährung der Larve ist, d. h. ob er nicht etwa durch die saftigen Zellen der Innenwand der Galle ersetzt werden kann, wage ich nicht zu entscheiden.

Die bisher gemachten Beobachtungen sprechen in dieser Hinsicht keine eindeutige Sprache.

Einerseits fand ich — bei *Emerus*-Gallen —, daß, wenn der Pilz spärlich ausgebildet war, die Larve in der Entwicklung zurückblieb.

Andererseits kommt es vor — besonders bei der *Sarothamnus*-Fruchtgalle —, daß der Pilz nur einen kleinen Teil der Larven-

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

kammer auskleidet, und gleichwohl hat das Tier ein durchaus normales Aussehen.

Endlich kommt auch der andere Grenzfall vor, daß der Pilz übermächtig entwickelt und daß dann das Gallentier erstickt ist. Diesen Fall beobachtete ich einige Male bei der *Emerus*-Galle.

Die genannten drei Fälle bilden aber nur seltene Ausnahmen von der Regel und diese heißt: Das Gallentier macht seine vollkommene Entwicklung bis zum Imago durch, während die Innenwand der Galle ringsum von Pilzmycel bekleidet ist.

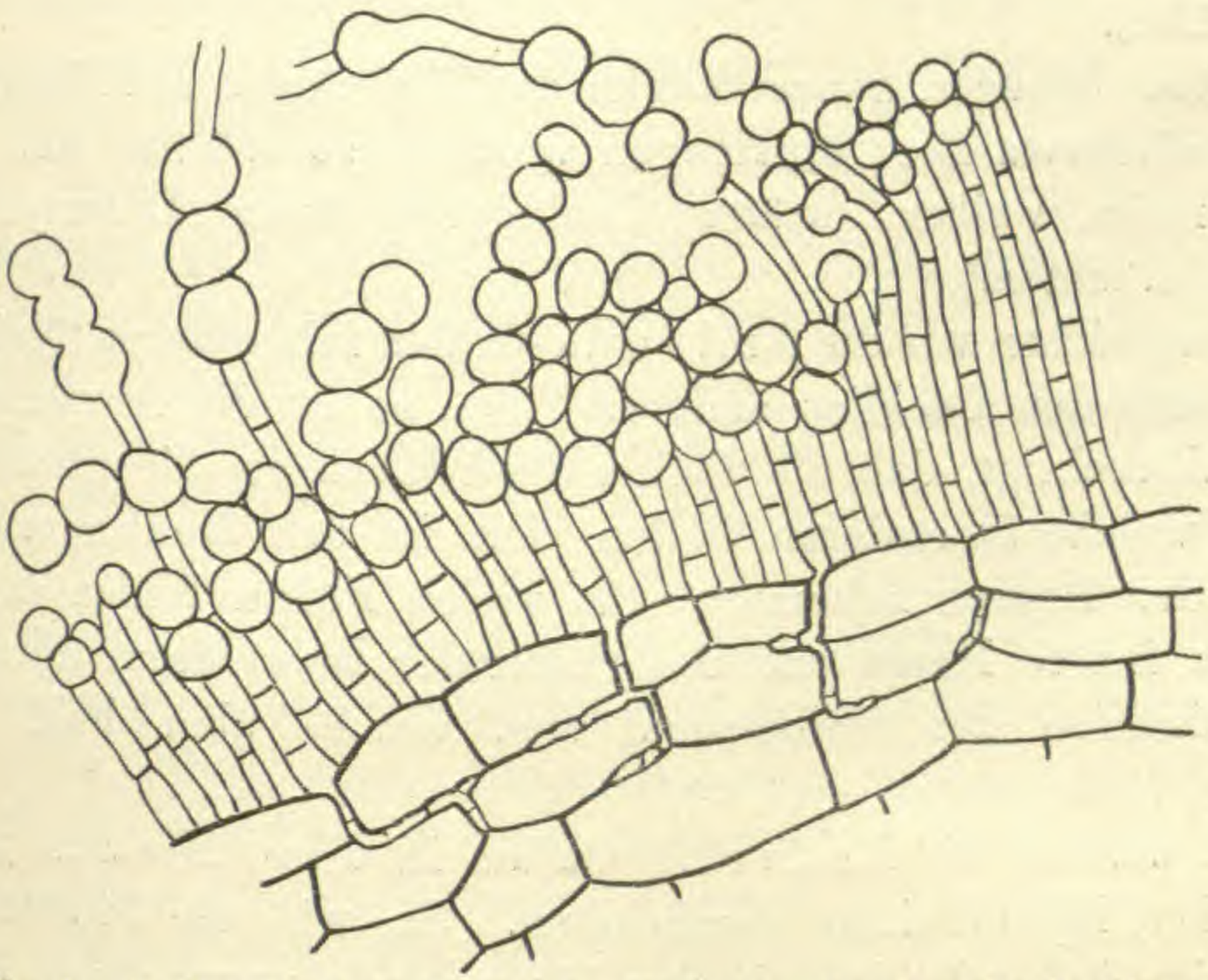


Fig. 1. Ambrosiapilzfäden in der Fruchtgalle der Asph. Mayeri.

Dies beweist doch, daß der Pilz nicht etwa ein unerwünschter oder gar lästiger, die Entwicklung des Tieres hindernder Inquiline ist.

Daß er vielmehr der Larve eine recht schmackhafte Nahrung liefert, möchte ich aus folgender Beobachtung schließen.

Solange das Tier Larve und gezwungen ist, Nahrung aufzunehmen, ist der Pilzbeleg weiß und besteht (an der dem Innenraum der Galle zugewendeten Oberfläche) aus rosenkranzförmigen Zellreihen, welche eine auffallende Übereinstimmung mit der *Ambrosia* der holzbrütenden den Borkenkäfer zeigen. (Textfig. 1 und Taf. XII, Fig. a.)

Erst gegen das Ende des Larvenstadiums und besonders in der Zeit der Metamorphose wachsen diese Zellreihen zu dünnen

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

meist dunkelgefärbten Mycelfäden aus. Mit der Zeit färben sich alle Teile des Pilzbeleges dunkel und an Gallen, deren Bewohner das Imagostadium erreicht haben, ist die ganze Pilzbekleidung dunkelgrau bis schwarz. (Taf. XII, Fig. b—d.)

Die oben genannten rosenkranzförmigen Pilzfäden, welche der Larve wahrscheinlich zur Nahrung dienen, sind plasmareich und haben das Aussehen von Conidienketten (ähnlich denjenigen einer *Monilia*). Die einzelnen — sich leicht ablösenden — Zellen haben aber sicher nicht die Bedeutung von Fortpflanzungszellen; denn auf Nährgelatine gebracht, wachsen sie nicht aus, sondern gehen unter Braunfärbung zu Grunde (genau wie die Ambrosia der Holzborkenkäfer).

Wenn dagegen ganze Stücke des Pilzbeleges auf Nährgelatine oder sterilisiertes Brot übertragen werden, so wächst der Pilz zu einem meist weißen, später dunkelgraugrünen Luftmycel aus. (Näheres s. unten.)

Vergleichen wir die Ambrosia-Gallen mit anderen Cecidomya-Gallen oder den Cecidien anderer Tiere, so ist die Annahme wohl nicht unberechtigt, daß die Fäden des Pilzbeleges die gleiche Rolle spielen, welche in anderen Gallen den in den Hohlraum hineinwachsenden Haaren zukommt. (In vielen Fällen fehlen allerdings derartige innere Haare und das Gallentier saugt dann die inneren Epidermiszellen der Gallenwand aus, welche aber bald ersetzt werden.)

Ich möchte die Ambrosia-Gallen in dieser Hinsicht mit den ectotrophen Mycorrhizen vergleichen. So wie die Pilzfäden der Mycorrhiza dadurch, daß sie das Wurzelende umwachsen, die Bildung der Wurzelhaare verhindern und die letzteren schließlich ersetzen, so treten in der Ambrosia-Galle die Pilzfäden an die Stelle der sonst die Ernährung der Larve vermittelnden Haarbildungen oder Papillen.

Die zweite Frage: „In welcher Weise findet die Nahrungsaufnahme des Pilzes statt? kann nicht für alle Ambrosiagallen in gleicher Weise beantwortet werden.

Bargagli-Petrucci, welcher die *Verbascum*-Galle eingehender untersucht hat, sagt hierüber (l. c.) folgendes:

„Questo micelio . . . è formato di filamenti . . . che formano una specie di feltro . . .; esso non si limita alla superficie esterna degli organi, ma penetra nell' epidermide e negli spazii intercellulari più superficiali.“

Ich kann diesen Befund nicht ganz bestätigen; gerade bei der *Verbascum*-Galle fand ich weder intracellulare noch intercellulare

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

Mycelfäden. Das Mycel breitet sich hier zwischen den zwar hypertrophierten, aber embryonal bleibenden Staubgefäßanlagen aus, schmiegt sich diesen mit einer sehr zarten Epidermis versehenen Organen sehr eng an, dringt aber (nach dem mir vorliegenden, in Görz gesammeltem Material) nicht in das Gewebe ein.

Doch muß ich gleich bemerken, daß die Angabe von BARGAGLI-PETRUCCI damit nicht in Zweifel gezogen sein soll. Ich fand nämlich bei anderen Gallen, daß intercellulare Saughyphen gebildet werden oder solche auch fehlen können.

Am deutlichsten beobachtete ich solche intercellulare Haustorien bei der *Scrophularia*-Galle, sowie bei der Fruchtgalle von *Sarothamnus scoparius* (Asphondylia Mayeri) Textfig. 1.

Bei ersterer liegt der Gallenwand eine Schicht von wirrverflochtenen Pilzfäden an, welche nach innen (d. h. in den Innenraum der Galle) die oben beschriebenen Ambrosia-Zellen, nach außen dagegen (d. h. in das Gallengewebe) dicke gewundene, genau intercellular verlaufende Haustorien entsendet. Diese letzteren lassen sich, solange die Galle grün ist, bis in die zweite oder dritte, höchstens vierte Zellreihe verfolgen.

Bei der Fruchtgalle von *Sarothamnus scoparius* sind jene Saughyphen meist auch sehr deutlich entwickelt; als weitere Eigentümlichkeit kommt hier noch hinzu die Bildung eines aus pallisadenartig angeordneten Pilzfäden zusammengesetztes Pseudoparenchym. Die Mächtigkeit dieser Schicht, welche höchst wahrscheinlich zur Speicherung dient, schwankt in einer und derselben Galle zwischen weiten Grenzen, nämlich von wenigen μ bis zu 0,1 mm. (Vergl. Taf. XII, Fig. c und d.)

Daß dieses Pseudoparenchym, dessen einzelne Zellen sich mit ihrer Schmalseite der Innenwand der Galle überaus eng anschmiegen, auch als solches saugend wirkt, scheint mir unzweifelhaft. Bei der *Sarothamnus*-Fruchtgalle beobachtete ich, daß von dem genannten Pseudoparenchym Saughyphen in das Gallengewebe entsandt werden; ebensooft aber fehlen solche vollkommen und dann kann die Nahrungsaufnahme von Seiten des Pilzes nur durch das enganliegende Pseudoparenchym erfolgen. Ich möchte daher das letztere als „Saugschicht“ bezeichnen.

Bei der *Emerus*-Galle endlich scheinen intercellulare Haustorien ganz zu fehlen; wenigstens konnte ich in den zahlreichen Gallen, welche ich untersuchte, keine einzige mit vollkommener Sicherheit nachweisen; dafür ist bei dieser Galle die pseudoparenchymatische Saugschicht oft sehr kräftig entwickelt. (Taf. XII, Fig. d.)

Welch kompakte Masse diese Saugschicht oft bildet, geht

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

daraus hervor, daß bei der Herstellung zarter Querschnitte der Pilzbeleg sich als ganzes von der Gallenwand häufig glatt ablöst (besonders bei der *Emerus*-Galle).

In einigen wenigen Fällen beobachtete ich bei der *Emerus*-Galle unmittelbar unter der Pilzschicht im Gallengewebe die Andeutung einer Schutzkorkbildung, was darauf schließen läßt, daß das Gallengewebe dem Angriff des Pilzes einen gewissen Widerstand entgegenzusetzen bestrebt ist.

Kultur der Ambrosiagallenpilze und systematische Stellung derselben.

Die Frage, von welchen Pilzen die Ambrosia-Schicht der Asphondyliagallen gebildet wird, ist zuerst von BACCARINI angeschnitten, aber nicht gelöst worden[1]).

A priori könnte man mit der Möglichkeit rechnen, daß ganz beliebige Pilze, z. B. weit verbreitete Schimmelpilze, wie *Botrytis cinerea* u. a. befähigt wären, Ambrosia zu bilden. Denn wenn wir sehen, daß in den Fraßgängen der holzbrütenden Borkenkäfer die *Ceratostomella*-Arten ähnliche Bildungen hervorbringen, wie gewisse Hymenomyceten in den Pilzgärten der Ameisen und Termiten, dann müssen wir annehmen, daß die Fähigkeit, Ambrosia zu bilden, weniger ein Attribut bestimmter Pilzarten, als vielmehr eine Folge gewisser, noch nicht näher bekannter Vegetationsbedingungen ist.

Die Versuche, welche ich zur Kultur der Ambrosia-Pilze der Asphondyliagallen angestellt habe, sowie gewisse in der freien Natur ausgeführte Beobachtungen haben indessen ergeben, daß nicht beliebige, sondern ganz bestimmte Pilze die innere Auskleidung des Gallenraumes bilden.

Dieselben gehören — soweit meine bisherige Untersuchung zeigt — der Gattung *Phoma* oder streng genommen der Gattung *Macrophoma* (und zwar wohl vorwiegend der Sektion *Cylindrophoma*) an.

a) *Emerus*-Galle.

Um die systematische Stellung des Pilzes zu ermitteln, wurden folgende Versuche angestellt:

---

1) Er sagt (l. c.):

Ho tentato di coltivare il micelio in soluzioni nutritive . . ., in tutti i casi pero il micelio resta stazionario . . . e finisce col degenerare e perire. Le molte culture istituite in questa maniera non mi hanno mai dato qualche fruttificazione.

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

1. Aus zahlreichen, eben geöffneten Gallen wurden Mycelstücke auf verschiedene Nährboden gebracht (Gelatine, sterilisiertes Brot, sterilisierte Stengel von *C. Emerus*). In vielen Fällen wuchs das Mycel nicht aus, in vielen Fällen aber erhielt ich mehr oder weniger reine Kulturen. Es ist leicht einzusehen, daß trotz aller angewandter Vorsicht (Sterilisation der Instrumente usw.) bei der Abimpfung hie und da ein fremder Keim mit eingeführt wurde; besonders ein *Hormodendron* trat wiederholt als Verunreinigung auf.

In jenen Fällen aber, wo Reinkulturen des Ambrosia-Pilzes erzielt wurden, bestanden dieselben aus einem zuerst farblosen, später graugrün, endlich fast schwarz gefärbten Mycel, welches unter geeigneten Bedingungen zur Bildung von Pycniden gelangte. Wenn die letzteren reif wurden (was nicht immer der Fall war), enthielten sie farblose, einzellige, an kurzen Trägern sitzende Conidien, welche sich unschwer als *Macrophoma*-Conidien identifizieren ließen.

Daß demnach der Pilz der *Emerus*-Galle eine *Macrophoma* ist, war durch diese Versuche, wenn auch noch nicht absolut sicher bewiesen, so doch höchst wahrscheinlich gemacht. Die Bestätigung ergab sich aus folgenden Tatsachen:

2. Ich ließ frische *Emerus*-Gallen, deren Bewohner im Begriff waren, auszuschlüpfen oder schon ausgeschlüpft waren, im Freien auf feuchtem Sand liegen; nach einigen Wochen waren die Gallen über und über bedeckt mit *Macrophoma*-Pycniden.

3. Im September 1908 brachte ich einen Tag in Miramar zu, um das Schicksal der *Emerus*-Gallen an Ort und Stelle zu studieren. Viele waren, obwohl seit längerer Zeit von dem Gallentier verlassen, noch wohl erhalten; ein großer Teil war ohne Zweifel abgefallen; von letzteren war freilich am Boden keine Spur mehr zu entdecken. Von den der Pfanze noch ansitzenden Gallen zeigten nicht wenige an der Außenseite der Gallenwand schwarze Punkte, welche sich gleichfalls als *Macrophoma*-Pycniden erwiesen. (Taf. XII, Fig. 5.)

Die genannten Fruchtkörper waren stets nur an den abgestorbenen Gallen, nicht an anderen Pflanzenteilen nachzuweisen.

4. Ausnahmsweise kommen auch an den noch grünen, zuweilen sogar an den vom Gallentier noch bewohnten Gallen die Pycniden der *Macrophoma* zur Ausbildung[1]). Die Zahl der Gallen, welche diese Erscheinung zeigten, war freilich sehr gering; aber diese

---

1) Es sind dies meist jene seltenen Fälle, in welchen der Pilz sich so mächtig entwickelt, daß die Larve erstickt.

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

wenigen Fälle sind sehr wertvoll, weil sie unzweifelhaft beweisen, daß Ambrosia-Mycel und *Macrophoma*-Mycel ineinander übergehen. (Taf. XII, Fig. e.)

Merkwürdigerweise werden die Pycniden, wenn sie an der abgestorbenen Galle entstehen, fast nur an der äußeren Gallenwand angelegt; das Mycel durchwächst dann das ganze (absterbende) Gallengewebe und kommt erst an der Außenseite zur Fruchtkörperbildung[1]).

Nur in jenen Ausnahmefällen, in welchen die Pycniden in der noch grünen Galle angelegt werden, bilden sich einige Pycniden auch an der Innenseite aus — neben normal an der Oberfläche entstandenen. Die ersteren haben aber durchaus unregelmäßigen Umriß (statt niedergedrückt kugelig) und größeren Durchmesser.

Wie schon oben kurz erwähnt, erreichen die auf künstlichen Substraten (auch auf sterilisierten *Emerus*-Stengeln) erzielten Pycniden häufig nicht die volle Reife. Sie enthalten dann keine Sporen, sondern nur einen wenig differenzierten weißen Kern.

Nur in einzelnen Kulturen traten vereinzelt reife Pycniden auf und die darin enthaltenen Sporen stimmen hinsichtlich Form und Größe vollkommen mit jenen in der freien Natur entstandenen überein.

Auf abgestorbenen Zweigen von *Coronilla Emerus* findet sich überaus häufig ein Pilz, welcher als *Phoma Coronillae* West. beschrieben worden ist.

Die Sporen dieses Pilzes haben eine Länge von 8—12 μ, allerhöchstens 15 μ, und unterscheiden sich dadurch, wie durch ihre Form (elliptisch bis länglich, an beiden Enden abgerundet) sehr deutlich von den Pycnosporen, welche in Reinkulturen des Ambrosia-Pilzes, wie auch an abgestorbenen Gallen entstehen. Die letzteren sind an beiden Enden scharf zugespitzt und meist mehr als doppelt so lang — nämlich 21—25 μ, zuweilen sogar 28 μ.

Wir dürfen also wohl nicht annehmen, daß der in den Ambrosia-Gallen auftretende Pilz identisch sei mit der an abgestorbenen *Emerus*-Stengeln häufigen *Phoma Coronillae*. Ersterer muß vielmehr — wegen der Sporengröße — in die Gattung *Macrophoma* gestellt werden, und man ist wohl berechtigt, hierauf eine

1) Ein interessantes Analogon hierzu bilden die von Nematus vesicator verursachten Gallen der Weidenblätter, wenn sich auf ihnen eine *Melampsora* ansiedelt. Das Mycel des Rostpilzes wächst oft durch die ganze Gallenwand hindurch, dringt auch als Luftmycel in den Gallenraum ein, ohne indessen hier Sporen zu bilden; solche kommen nur an der Oberfläche der Galle zur Entwicklung.

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

neue Art zu gründen — auf *C. Emerus* ist meines Wissens bisher keine *Macrophoma* bekannt — welche ich *Macrophoma Coronillae Emeri* Neger nenne und deren bemerkenswerteste Eigenschaft ist, daß sie in Symbiose mit der Asphondylia Coronillae und daher (anscheinend) nur in und auf den Gallen dieses Tieres lebt.

Zu ähnlichen Resultaten kam ich bei den anderen Ambrosiagallen:

b) Fruchtgalle auf *Sarothamnus scoparius.* (Asphondylia Mayeri.)

Mycel aus Gallen auf künstliches Nährsubstrat (steriles Brot, Zweige oder Hülsen von *Sarothamnus*) übertragen, lieferte graugrünes (später fast schwarzes) Luftmycel[1]) und sterile Pycniden.

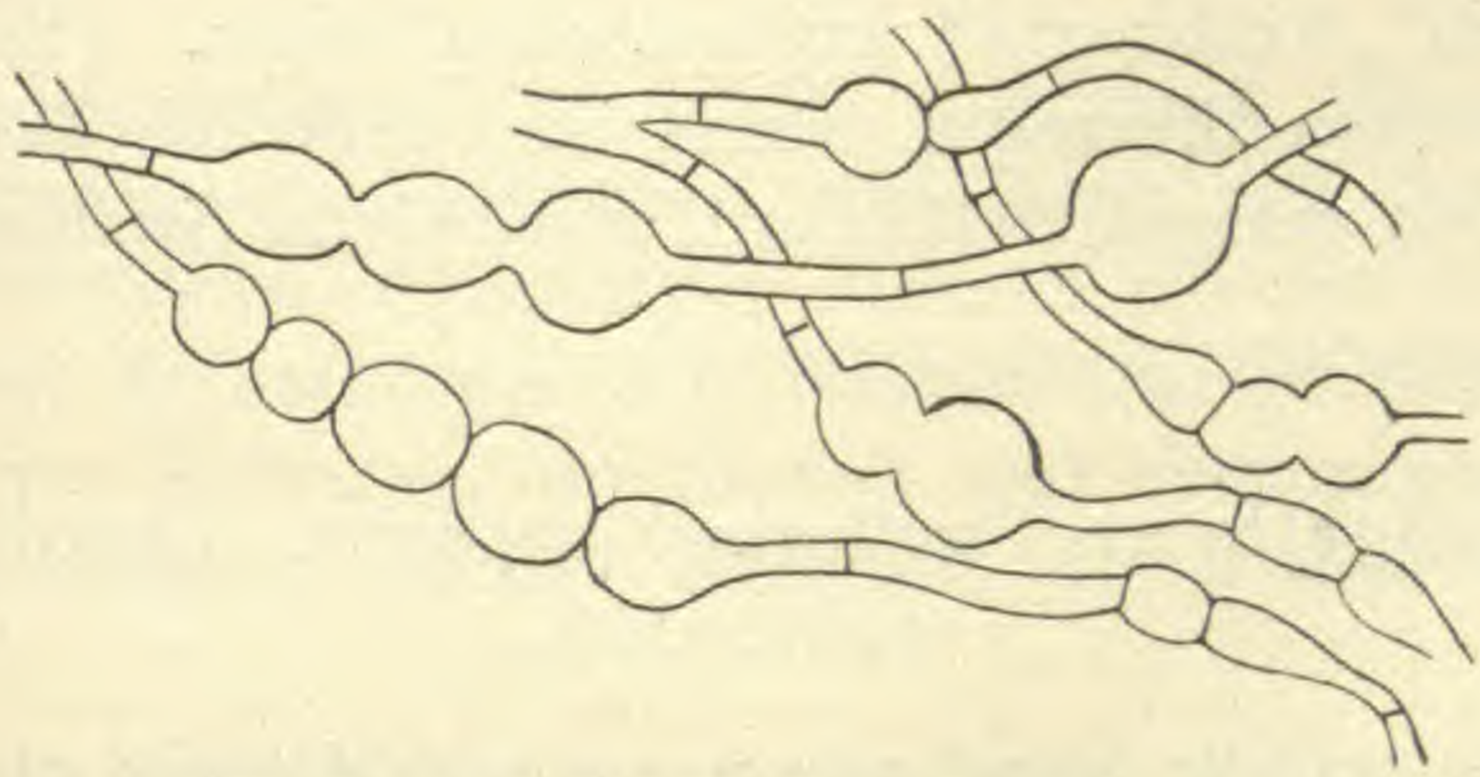


Fig. 2. In künstl. Kulturen (auf sterilisierten Hülsen) erhaltene ambrosiaähnliche Pilzfäden des Pilzes aus der Galle von Asph. Mayeri.

Ambrosia-Gallen, auf feuchter Erde ins Freie gelegt, sind nach einiger Zeit mit Pycniden einer *Macrophoma* bedeckt.

Im Herbst (Oktober) gesammelte, vom Gallentier verlassene Fruchtgallen zeigen da, wo die Gallenhöhlung war, äußerst zahlreich Pycniden der gleichen *Macrophoma* in sehr großer Anzahl. (Taf. XII Fig. 3.)

Von hunderten von Gallen, die ich sammelte, entbehren nur einige wenige der genannten Pycniden[2]).

An anderen normal entwickelten Früchten fand ich niemals die Pycniden der *Macrophoma*, wohl aber zuweilen Pycniden einer echten *Phoma* (mit kurzen eiförmigen Sporen); die gleichen (*Phoma*)-

1) Von 20 angelegten Kulturen hatten 18 vollkommen gleiches Aussehen, nur 2 waren durch andere Pilze verunreinigt.

2) Die mikroskopische Untersuchung des Querschnittes durch diese Gallen läßt den Zusammenhang des Ambrosia-Mycels mit dem Pycniden bildenden Mycel in ausgezeichneter Weise erkennen.

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

Pycniden treten wohl vereinzelt auch an Fruchtgallen, meist aber in größerer Entfernung von der Gallenhöhlung auf.

Aus den Conidien der *Macrophoma*-Pycniden erzog ich (im Oktober) auf künstlichen Substraten in Reinkultur ein Mycel, welches im Aussehen, Farbe und Einzelheiten vollkommen übereinstimmt mit jenen Kulturen, welche (im Juli) aus Ambrosia-Mycel erhalten worden waren.

Auch das aus *Macrophoma*-Conidien erhaltene Mycel bildete in der Reinkultur nur sterile Pycniden.

Besonderes Interesse beansprucht noch jene Kultur, welche aus Ambrosia-Mycel auf sterilisierten *Sarothamnus*-Hülsen entstanden war. In derselben traten nämlich in großer Menge die gleichen stark angeschwollenen rosenkranzförmigen Mycelfäden auf, die auch in den Ambrosia-Gallen selbst regelmäßig vorkommen und welche wir direkt als „Ambrosia" angesprochen haben. (Textfig. 2.)

Die gleichen Bildungen erhielt ich, wenn ich den aus *Macrophoma*-Conidien erzogenen Pilz auf sterilisierte *Sarothamnus*-Hülsen überimpfte.

c) Stengelgalle an *Sarothamnus scoparius*. (Asphondylia tubicola.)

Von dieser Galle stand mir nur wenig Material zur Verfügung.

Ich legte einige entleerte Gallen auf feuchten Sand ins Freie und beobachtete nach einigen Wochen, daß die Oberfläche der Gallen mit Pycniden einer *Macrophoma* bedeckt waren.

Kulturversuche mit dem Mycel dieser Galle gaben — weil in zu geringer Menge angesetzt — keine einwandfreien Resultate.

Ebenso wie die beiden Gallentiere A. Mayeri und A. tubicola nach Angabe der Zoologen verschiedene Arten sind, so scheinen auch die von ihnen gezüchteten Pilze spezifisch verschieden zu sein.

Beide Pilze sind allerdings, wie erwähnt, *Macrophoma*-Arten und recht wohl verschieden von der auf Legumiosenfrüchten häufig auftretenden (oft gleichzeitig vorhandenen) *Phoma leguminum* West sowie von anderen *Sarothamnus* bewohnenden *Phoma*-Arten.

Sporen des Pilzes von

Asph. Mayeri 20—25 μ, an beiden Enden abgerundet.

Sporen des Pilzes von

Asph. tubicola 20—25 μ, schmäler als vorige und an beiden Enden scharf zugespitzt.

Auf *Spartium junceum* ist in Italien eine *Macrophoma spartii-*

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

cola Berl. et Vog. beobachtet worden, deren Sporen gleichfalls 20 bis 25 μ lang und an beiden Enden verschmälert sind. Da mir Vergleichsmaterial dieses Pilzes nicht zugänglich ist, so wage ich die Frage, ob einer der beschriebenen Ambrosia-Pilze mit der *M. spartiicola* identisch ist oder nicht, vorläufig nicht zu entscheiden.

d) Blütenknospengalle der *Verbascum*-Arten (Asphondylia Verbasci).

Bei Görz gesammelte Gallen von *Verbascum nigrum* wurden auf Sand ins Freie gelegt. Nach 4 Wochen fand ich vereinzelt Pycniden einer *Macrophoma* unter den Kelchblättern auf der Außenwand der Galle.

Das Material war freilich (infolge des Transportes nach Tharandt) beim Auslegen nicht mehr ganz frisch und es hatten sich daher auch andere Pilze darauf entwickelt. Mycelstücke aus den frischen Gallen entnommen und (noch auf der Reise) auf künstliche Nährböden übergeimpft, lieferten Mycelien und pycnidenartige (sterile) Fruchtkörper von vollkommen gleichem Aussehen, wie die in den Kulturen des *Emerus*- und *Sarothamnus*-Pilzes auftretenden Bildungen, freilich mehrfach durch andere Pilze verunreinigt.

BARGAGLI-PETRUCCI hat anscheinend nicht den Versuch gemacht, den Pilz der *Verbascum*-Galle zu kultivieren; er hat sich durch die negativen Erfolge BACCARINIs mit dem *Capparis*-Pilz davon abschrecken lassen.

Die im Mölltal gesammelten Ambrosia-Gallen auf *Verbascum thapsus* wurden zu gleichen Versuchen verwendet und diese ergaben vollkommen übereinstimmende Resultate, nämlich graugrünes Mycel (auf künstlichen Nährboden) nebst sterilen Pycniden und (auf den ausgelegten Gallen) in geringer Menge Pycniden einer *Macrophoma* (z. T. durch Hyphomyceten überwuchert).

Conidien des Pilzes in der *Verbascum nigrum*-Galle (Görz):
15—25 μ; spindelförmig an beiden Enden zugespitzt.
Conidien des Pilzes in der *Verbascum thapsus*-Galle (Mölltal):
11—16 μ cylindrisch, an beiden Enden abgestumpft.

Hieraus ergibt sich, daß die Pilze in den beiden Gallen untereinander etwas verschieden sind. Sie sind aber auch verschieden von den auf *Verbascum*-Arten bekannt gewordenen *Phoma*-Arten, z. B. *Ph. errabunda* Decne., und müssen nach ihrer Sporengröße in die Gattung *Macrophoma* gestellt werden. (NB. Der auf *V. thapsus*

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

auftretende Ambrosia-Pilz scheint — nach der Sporengröße — an die Grenze der Gattungen *Phoma* und *Macrophoma* zu stehen.)

Nachdem (meines Wissens) auch auf *Verbascum*-Arten *Macrophoma* noch nicht beobachtet worden ist, dürften auch die Ambrosia-Pilze der *Verbascum*-Blütengallen als neu anzusehen sein, wobei ich aber zunächst davon absehen möchte, denselben Namen zu geben, da das mir zur Verfügung stehende pycnidentragende Material zu spärlich ist. Es wäre wünschenswert, die Untersuchung an Ort und Stelle des Vorkommens der *Verbascum*-Gallen fortzusetzen.

Jedenfalls aber hat es den Anschein, daß auch diese *Macrophoma*-Arten mehr oder weniger eng an die Asphondylia-Gallen gebunden sind und sonst nicht, oder nur spärlich vorkommen.

e) Blütenknospengalle in *Scrophularia canina*. (Asph. Scrophulariae = A. Verbasci?)

Die in der Nähe von Görz gesammelten Ambrosia-Gallen der südlichen *Scrophularia*-Art sind in mehrfacher Hinsicht von ganz besonderem Interesse. Die mit Pilzmycel erfüllte Larvenkammer ist der stark hypertrophierte Fruchtknoten. Nicht selten aber wird nur ein Teil des letzteren zur Galle umgebildet, während der Rest sich normal entwickelt und unter Umständen sogar Samen ausbildet.

An einigen der Fruchtknotengallen, deren Blumenkrone schon abgefallen war, fand ich nun die Fruchtkörper einer *Macrophoma*, und zwar treten an den nur partiell in Gallen umgewandelten Fruchtknoten die Pycniden nur an dem hypertrophierten Teil der Gynoeceumwand auf, also da, wo im Innern Ambrosiamycel enthalten ist, während die gesunden Teile der Fruchtknotenwand frei von Pycniden sind. (Taf. XII, Fig. 1 und 2.)

Die Erscheinung deckt sich vollkommen mit der oben für die *Sarothamnus*-Fruchtgalle dargestellten Sachlage.

Ein weiterer bemerkenswerter Schluß kann gezogen werden, wenn die *Macrophoma* auf der *Scrophularia*-Galle mit der *Macrophoma* auf der *Verbascum nigrum*-Galle verglichen wird.

Wie ich oben schon erwähnte, ist es wahrscheinlich, daß die Asphondylia Verbasci identisch ist mit der A. Scrophulariae. Abgesehen von übereinstimmender Morphologie der Imagines, spricht dafür insbesondere der Umstand, daß ich beide dicht nebeneinander fand. Wenn also beide Gallen von einer und derselben Asphondylia-Art verursacht werden, dann ist zu erwarten, daß auch die beiden Ambrosia-Pilze identisch sind. In der Tat stimmen die Conidien der *Macrophoma* auf *Scrophularia* in Größe und Form

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

vollkommen überein mit jenen der *Macrophoma* auf *Verbascum nigrum*. (Sporen 15—25 μ, an beiden Enden zugespitzt.)

Schließlich sei noch erwähnt, daß Mycel aus den Gallen der *Scrophularia* auf künstlichen Nährboden übertragen, zu Kulturen auswuchs, welche das gleiche Aussehen haben, wie die aus Ambrosia-Mycel der *Verbascum nigrum*-Galle gewonnene, sowie daß *Scrophularia*-Gallen, ins Freie gelegt, nach einigen Wochen *Macrophoma*-Pycniden erkennen ließen, die nach der Form und Größe der Conidien übereinstimmen mit jenen Pycniden, welche ich an Ort und Stelle (auf Gallen) sammelte.

Der Schluß ist also wohl nicht unberechtigt, daß eine und dieselbe *Macrophoma*-Art in zwei verschiedenen Gallen als Ambrosia-Mycel auftritt, und dieses Zusammentreffen wird wohl nur verständlich, wenn wir annehmen, daß die Einschleppung des Pilzes durch Vermittlung des Gallentiers erfolgt. (S. nächsten Abschnitt.)

Auch auf *Scrophularia* ist (meines Wissens) bisher keine *Macrophoma* bekannt, wohl aber einige hier nicht in Betracht kommende *Phoma*-Arten.

Ehe ich auf die letzte hier zu behandelnde Frage eingehe, möchte ich nicht unterlassen darauf hinzuweisen, daß die Ambrosia-Pilze der Asphondylia-Gallen, welche — soweit untersucht — alle der Gattung *Macrophoma* angehören, auch insofern ein Seitenstück zu den Pilzen der Ameisen und Termiten darstellen, als sie — wie diese — allem Anschein nach anders als im Zusammenhang mit dem Tier nicht vorkommen. Man ist versucht anzunehmen, daß die Symbiose mit dem Gallentier für sie eine unentbehrliche Lebensbedingung geworden ist.

Über die Frage „wie kommt der Pilz in die Galle, können, solange nicht eingehendere Untersuchungen von zoologischer Seite über die Biologie der Asphondylia-Arten vorliegen, höchstens Vermutungen und indirekte Schlüsse gezogen werden. Der Umstand, daß der Pilz fast niemals fehlt, läßt vermuten, daß derselbe vom Insekt eingeschleppt wird; jedenfalls ist sehr unwahrscheinlich, daß die Pilzinfektion dem Zufall überlassen bleibt. Dagegen spricht vor allem das Ergebnis der systematischen Untersuchung, nach welcher die Ambrosiapilze anscheinend nicht identisch sind mit weit verbreiteten *Phoma*-Arten; denn wie oben ausgeführt wurde, ist der Ambrosia-Pilz der Emerusgalle wohl verschieden von der überaus häufigen *Phoma Coronillae*, und ähnlich liegen die Verhältnisse bei den *Sarothamnus-*, *Scrophularia-* und *Verbascum*-Gallen.

Damit verbietet sich von selbst die Annahme, daß etwa allverbreitete *Phoma*-Conidien dem Ei zufällig anhaften und in der

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

Galle zur Keimung und Mycelentwicklung gelangen. Vielmehr scheint es, wie oben ausgeführt wurde, als ob die Ambrosia-Pilze gar nicht sehr häufig und nur im Zusammenhang mit den Gallen auftreten. Dann ist aber eine Einschleppung des Pilzes durch das Muttertier bei der Eiablage im höchsten Grade wahrscheinlich. Freilich das „Wie" entzieht sich vorerst vollkommen unserer Einsicht. Denn die Ambrosia-Pilze bilden im Innern der Galle keinerlei Sporen oder Fortpflanzungskörper, andererseits kommen die Pycniden der *Macrophoma*-Arten erst viel später zur Entwicklung, als das Imago die Galle verläßt.

Es ist mir freilich auch nicht bekannt, wann die Eiablage erfolgt, sowie ob dieselbe oberflächlich geschieht oder ob zu diesem Zweck ein Pflanzenteil angestochen wird. Jedenfalls wäre es wünschenswert, wenn von zoologischer Seite beigetragen würde, die eine oder andere der noch zu beantwortenden Fragen in Angriff zu nehmen.

Ich fasse die Ergebnisse meiner Untersuchung in folgende Leitsätze zusammen:

1. Die meisten Gallmücken der Gattung Asphondylia nähren sich vorwiegend oder ausschließlich von einem Pilz, welcher die Innenwand der Gallenhöhlung auskleidet. Dieser Pilz bildet besondere, aus Reihen kugeliger Zellen zusammengesetzte Fäden, welche sehr an die Ambrosia der Holz bewohnenden Borkenkäfer erinnern. (Daher die Bezeichnung Ambrosia-Gallen.)

2. Das Pilzmycel ernährt sich meist durch intercellulare Haustorien, oder durch eine besondere der Innenwand der Galle angepreßte pseudoparenchymatische Saugschicht.

3. Die Pilze der Asphondylia-Gallen sind *Macrophoma*-Arten. Conidien werden für gewöhnlich im Innern der Gallenhöhlung nicht gebildet, sondern nur in Pycniden an der Gallenoberfläche (nachdem das Gallentier ausgeschlüpft ist und das Gallengewebe abzusterben beginnt).

4. Diese *Macrophoma*-Arten scheinen nur in Zusammenhang mit den Ambrosia-Gallen aufzutreten; sie sind nicht identisch mit weit verbreiteten, auf den betreffenden Wirtpflanzen sonst vorkommenden *Phoma*-Arten.

5. Der Pilz wird wahrscheinlich vom Muttertier dem Ei bei der Eiablage beigegeben und findet im Innern der Galle günstige Wachstumsbedingungen. Das „Wie" dieses Vorgangs ist noch in vollkommenes Dunkel gehüllt.

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

Bei der vorstehenden Untersuchung bin ich durch Zuwendung von Untersuchungsmaterial von folgenden Herren gütigst unterstützt worden: Prof. VON MARCHESETTI (Triest), Hofgärtner V. LIEB (Innsbruck, früher Miramar), Dr. O. PAZSCHKE (Dresden), Dr. ROSS (München), W. BÄR (Tharandt), Prof. F. THOMAS (Ohrdruf). Allen diesen Herren, sowie Herrn Forstassessor THIERMANN, welcher die beigegebenen Microphotographien herstellte, spreche ich auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank aus.

Literatur.

1. BACCARINI, Sopra un curioso cecidio della *Capparis spinosa* (Malpighia Vol. VII, 1893).
2. BARGAGLI-PETRUCCI, Il micozoocecidio del *Verbascum*. (Nuove giornale bot. ital. (N. serie) Vol. XII. 1905.)
3. HOLTERMANN, Pilzbauende Termiten (Schwendener Festschrift 1899).
4. LAGERHEIM, Über *Lasius fuliginosus* (*Latr.*) und seine Pilzzucht (Entomologisk tidskrift 1900).
5. MÖLLER, Die Pilzgärten einiger südamerikanischer Ameisen. Jena 1893.
6. NEGER, Die Pilzkulturen der Nutzholz-Borkenkäfer. Naturw. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtschaft, Bd. V, 1908 und: Über Ambrosia-Käfer, Aus der Natur 1908, Heft 11.
7. PETCH, The fungi of certain termite nests. (Annals Royal Bot. Gard. Peradenza. Vol. III, pt. II, 1906.)
8. SCHMIDBERGER, Über Bostrychus dispar in *Kollar*, Naturgeschichte d. schädlichen Insekten in Beziehung auf Landwirtschaft und Forstkultur. Wien 1837.
9. STROHMEYER, Über die Lebensweise und Schädlichkeit von Hylecoetus dermestoides L. (Naturw. Z. f. Land- und Forstwirtschaft, Bd. V, 1907.)
10. TROTTER, Entomocecidii della flora italica. (Nuovo giorn. bot. ital., nuova serie Vol. VIII 1900.)

Erklärung der Abbildungen auf Taf. XII.

a) Ambrosia des Xyloterus dispar. Vergr. 150.

b) Querschnitt durch die Galle von Asphondylia Emeri (auf *Coronilla Emerus*), mit dem die Innenwand auskleidenden schwarzen Pilzbeleg. Vergr. ca. 10.

c) desgl.; Teil des Pilzbeleges mit palissadenförmigen Hyphen. Vergr. ca. 100.

d) desgl.; besonders kräftig entwickelte, aus säulenförmigen Hyphen gebildete „Saugschicht". Vergr. ca. 30.

e) desgl.; links oben drei *Macrophoma*pycniden, die zwei inneren von abnormer Größe und Gestalt, die äußere von normaler Ausbildung. Das Präparat zeigte bei stärkerer Vergrößerung den Übergang des Mycels des Ambrosiapilzes in das *Macrophoma*-Mycel. Vergr. 15.

a—e Mikrophotographien.

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

1. Normale Frucht der *Scrophularia canina*.
2. Teilweise in Galle umgewandelte Frucht der gleichen Pflanze. An der Oberfläche der Galle *Macrophoma*pycniden.
3. Frucht von *Sarothamnus scoparius*, teilweise in Galle umgewandelt und hier mit *Macrophoma*pycniden bedeckt.
4. und 5. Gallen der Asphondylia Emeri; 4 geschlossen, 5 nach dem Ausschlüpfen des Gallentiers; an der Oberfläche *Macrophoma*pycniden.

---

87. Hugo de Vries: Bastarde von Oenothera gigas.

(Eingegangen am 5. Dezember 1908.)

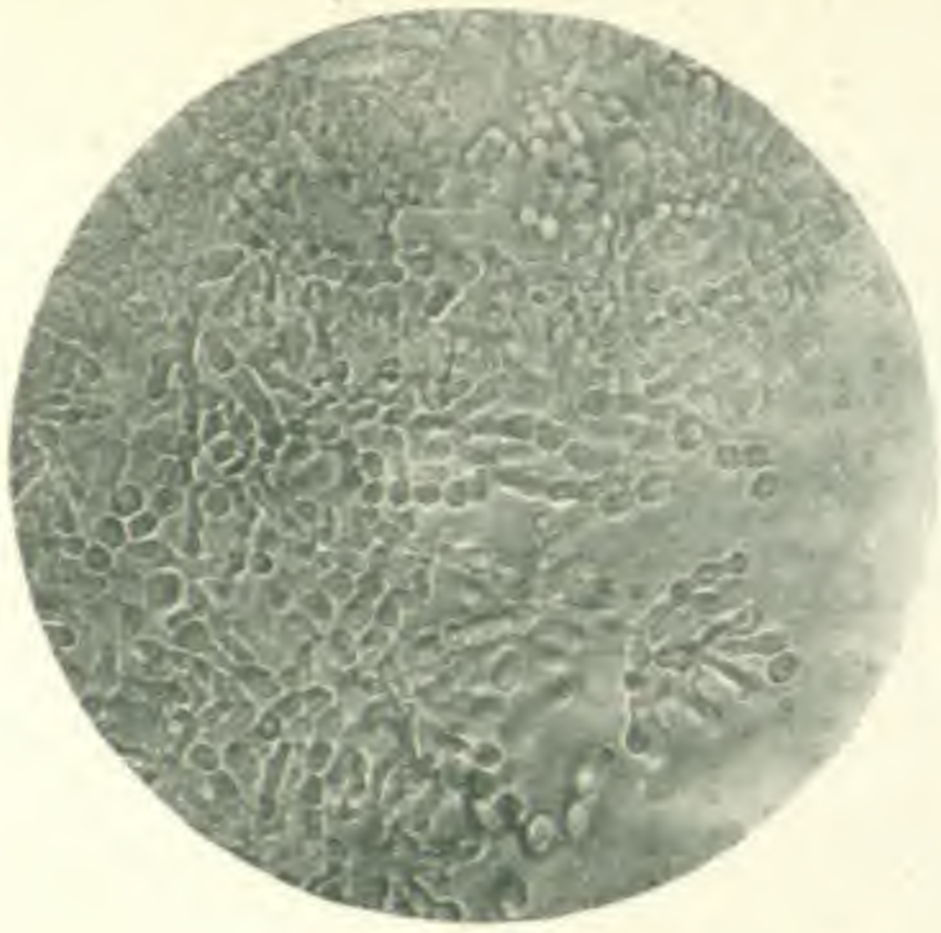
Im zweiten Bande meiner „Mutations-Theorie" habe ich gezeigt, daß es im wesentlichen drei Haupttypen von Bastarden gibt. Die betreffenden Kreuzungen habe ich als unisexuelle und bisexuelle, sowie als Mutations-Kreuzungen unterschieden.

Seit dem Erscheinen jenes Werkes und der ihm vorausgeschickten vorläufigen Mitteilungen sind die bisexuellen Kreuzungen allgemein Gegenstand der Forschung geworden, während die beiden anderen Gruppen nur wenig Berücksichtigung gefunden haben. Die bisexuellen Bastarde spalten sich in der zweiten und den folgenden Generationen und folgen dabei den MENDELschen Gesetzen. Material für dieses Studium liefern vorzugsweise die domestizierten Tiere und die im großen kultivierten landwirtschaftlichen und Gartenpflanzen. Die Kultur hat ja bei ihnen vorwiegend eine sehr bedeutende Anhäufung von Varietäten in den einzelnen Arten erzielt und es sind gerade solche Varietäten, welche den erwähnten Gesetzen folgen.

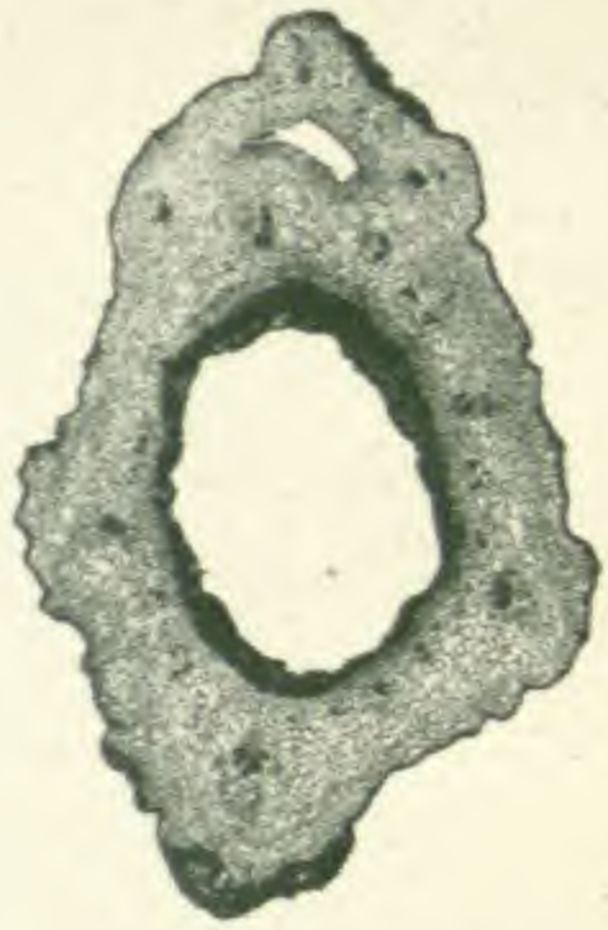
Die unisexuellen Kreuzungen geben gar häufig sterile Bastarde. Ihre Bastarde pflegen zwischen beiden Eltern intermediär zu sein, und wenn sie fertil sind, konstante Rassen darzustellen. Sie treten namentlich bei Kreuzungen von wildwachsenden Arten auf. Ihre Konstanz bezieht sich häufig nur auf einen Teil der Merkmale, während andere, welche sich in den Nachkommen spalten, diese Konstanz mehr oder weniger verdecken.

Während sowohl die unisexuellen wie die bisexuellen Kreuzungen eine einförmige erste Generation geben, ist dieses bei den Mutations-Kreuzungen nicht der Fall. Hier treten die beiden elter-

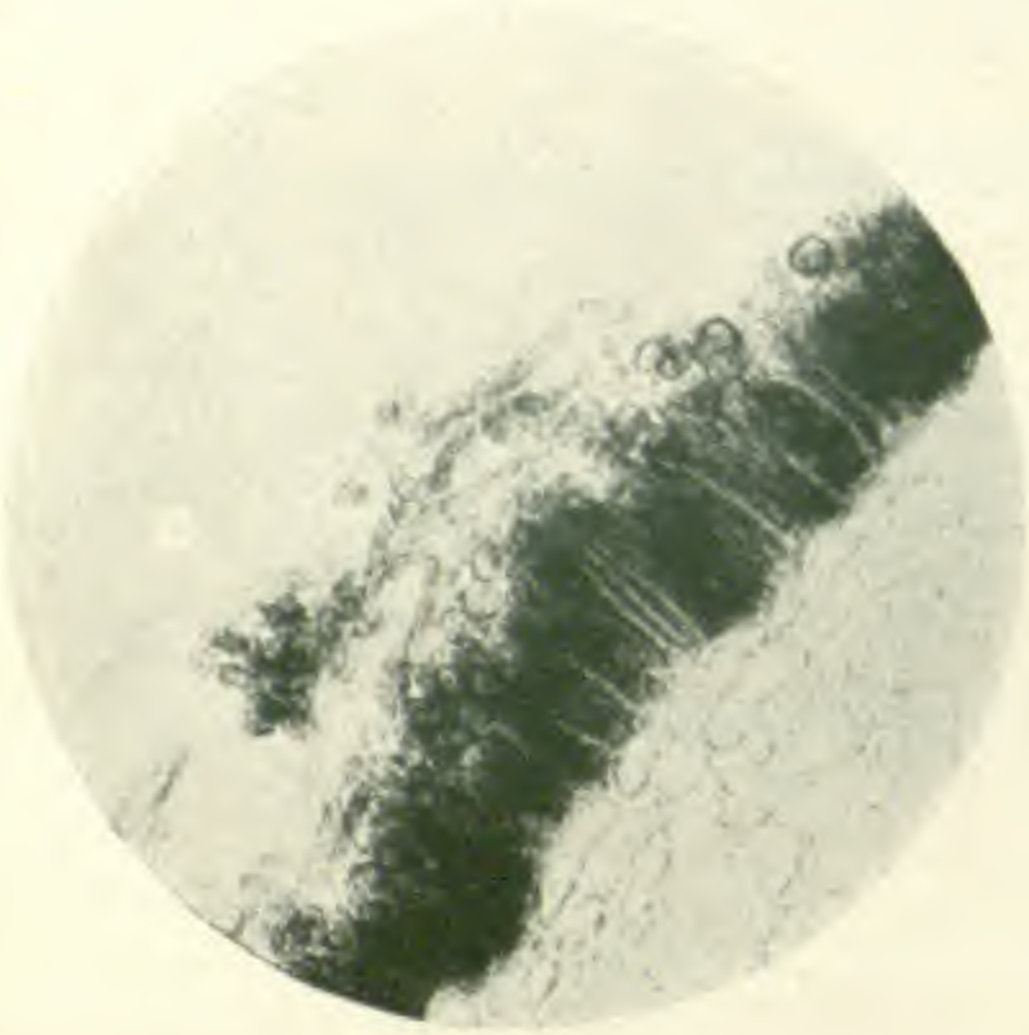
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



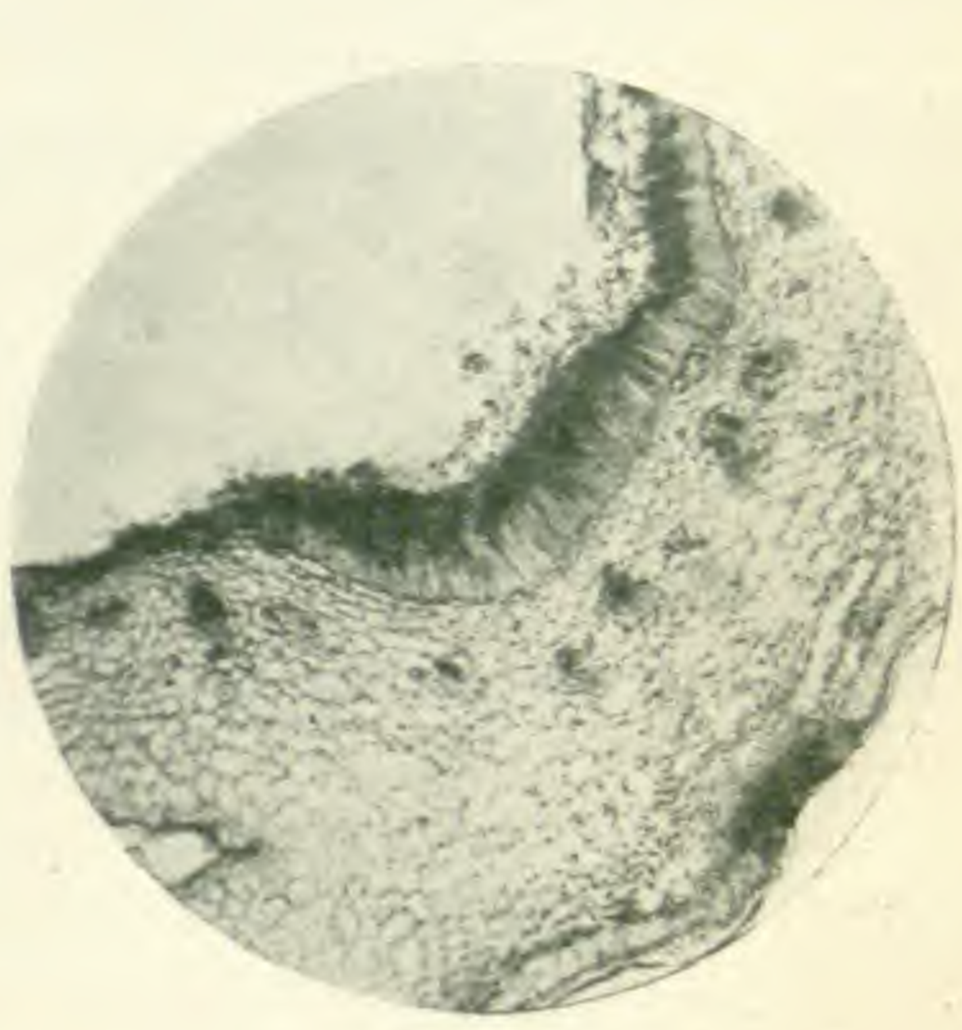
a



b



c



d

e

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 26a

Autor(en)/Author(s): Neger Franz Wilhelm

Artikel/Article: Ambrosiapilze. 735-754