

Ansichten besteht nur darin, dass Kohl aus mir nicht recht verständlichen Gründen eine Zersetzung und Neubildung des Salzes annimmt, anstatt dasselbe sich als solches bewegen zu lassen.“ Ich konnte der Wanderung des Salzes nach der Schimper'schen Auffassung nicht eher beistimmen, als gelöstes Calciumoxalat ausserhalb der Krystallzellen nachgewiesen war. Das war der Grund zu meiner bis dahin berechtigten Annahme einer Zersetzung und Neubildung des Salzes. Es erwächst nun die weitere Aufgabe, das Lösungsmittel ausfindig zu machen. H. Warlich*), der auf meine Anregung eine Reihe instructiver Versuche über Calciumoxalat-Bildung ausführte, hält die Oxalsäure für das lösende Agens und es sprechen, wie ich mich überzeugen konnte, in der That eine Reihe von Thatsachen für die Richtigkeit seiner Annahme. Es ist der Zweck im Gange befindlicher Untersuchungen meinerseits, zu erforschen, ob neben Oxalsäure auch noch andere Stoffe das Calciumoxalat in der Pflanze in Lösung zu erhalten im Stande sind.

Zur Entwicklungsgeschichte der *Hypogaeen*.

Von

Dr. Rudolf Hesse

in Marburg.

Hierzu Taf. III u. IV, sowie Tafel I u. II in Bd. XL (1889).

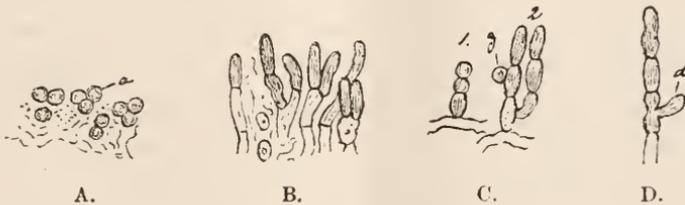
(Schluss.)

Unmittelbar nach Anlage der beschriebenen Spirale und zwar noch vor Streckung ihrer Kettenglieder beobachtet man nämlich bei der Gattung *Tuber* zunächst in den Theilen des Kernes, die der Peridie naheliegen, das Auftreten von mehreren (4—5) Hohlräumen oder Lakunen (Taf. IV, Fig. 16, d, d), welches dadurch bewirkt wird, dass einmal in diesen Theilen der Kern dem Grösserwerden der Fruchtkörperanlage nicht mehr folgt und dass ein Zusammenrücken und Aneinanderschliessen derjenigen Fäden der drei Netzwerke stattfindet, die später die unmittelbare Umgrenzung eines jeden dieser Hohlräume bilden. Beide Momente scheinen gleichzeitig einzutreten. In jeden Hohlraum treten sofort aus den engen Maschen der ihn umgrenzenden Netzwerke zahlreiche Achterproducte, nachdem dieselben ihre gallertige Beschaffenheit verloren hatten und beweglich geworden waren, ein. Dieselben füllen den bald mehr rundlichen, bald mehr länglichen Hohlraum nicht gänzlich aus, sondern gruppieren sich in dem von der Peridie abgelegenen Theile des Hohlraumes sichelförmig. Ein grosser Theil dieser Achterproducte schiebt sich sofort an, kettenartige Vereinigung und zwar so zu suchen, dass die entstehenden Ketten verlängert gedacht zum grössten Theile auf der Peridie senkrecht oder nahezu

*) Warlich, H., Ueber Calciumoxalat in den Pflanzen. (Inaug.-Dissert.) Marburg 1890.

senkrecht stehen. Gleich nach ihrer kettenartigen Vereinigung nehmen die Achterproducte eine stark gallertige Beschaffenheit an und ihre basalen Glieder verwachsen mit von ihnen überlagerten Elementen der Netzwerke so vollständig, dass es den Anschein hat, als ob diese Ketten Zweige der Hyphen der letzteren wären.

Auf diese Weise werden, nachdem sich die Kettenglieder etwas gestreckt haben, sog. Paraphysen erzeugt, die kurzgegliederten, septirten Hyphen zum Verwechseln ähnlich sehen und bei allen *Tuber*-Arten verzweigt sind. Auch die Zweiglein der Paraphysen sind nichts als kettenartig aneinandergereihte Achterproducte, die durch Streckung ihre Form verändert haben. (S. nebenstehende Figur und deren Erklärung.)



- A. Diverse Achterproducte (a) aus der Gleba eines jungen Fruchtkörpers von *Balsamia fragiformis* Tul., die, eingetreten in eine Lakune, zur Ruhe gekommen sind und eine gallertige Beschaffenheit angenommen haben. Sie liegen theils zusammengerückten hyphenähnlichen Elementen einer vena lymphatica an, theils lagern sie dicht neben- und übereinander.
- B. Junge, aus der Verkettung und Streckung solcher Achterproducte hervorgegangene, zum Theil verzweigte Paraphysen, deren obere Glieder noch die gallertige Beschaffenheit (der Achterproducte) zeigen, während die unteren dieselbe bereits verloren haben.
- C. 1. Drei Achterproducte aus der Gleba des nämlichen Fruchtkörpers, welche sich behufs Paraphysenbildung kettenartig aneinandergeschlossen haben, und von denen das unterste dem hyphenähnlichen Element einer vena lymphatica ansitzt und sich ein wenig gestreckt hat.
- C. 2. Eine verzweigte Paraphyse aus der Gleba des nämlichen Fruchtkörpers. Sie sitzt mit ihrem basalen Gliede gleichfalls einem hyphenähnlichen Element einer vena lymphatica an.
- D. Eine Paraphyse aus der Gleba des nämlichen Fruchtkörpers. An ihr zweitunterstes Glied hat sich ein Achterproduct (d) gesetzt, welches mit ihm in offene Communication getreten ist, so dass es den Anschein hat, als wäre es ein Product der Auszweigung dieses Gliedes. (S. auch C 2, d.)

Während am Grunde oder zumeist in der Nähe des Grundes dieser Paraphysen (s. später) die sog. ersten asei in gleich zu nennender Art entstehen, treten in den von den erstentstandenen Lakunen und somit erst recht von der Peridie mehr abgelegenen Theilen in der besprochenen Weise weitere Hohlräume oder Lakunen auf, welche von einander und von den erstentstandenen Lakunen durch nahe aneinandergerückte Elemente der Netzwerke (= venae lymphaticae) getrennt sind, und man kann nunmehr von einem Hyphengerüst der gekammerten Gleba reden. Sowohl in diese als in alle späterhin entstehende, in dieser Abhandlung ausser Acht zu lassende Hohlräume treten aus den engen Maschen der sie umschliessenden Netzwerke (venae lymphaticae) Achterproducte ein, die sich aber nicht sichelförmig, sondern rings um

die Wandungen der Hohlräume gruppieren, welche letztere von ihnen nicht gänzlich ausgefüllt werden. Während viele dieser Achterproducte in der oben genannten Art zur Paraphysenbildung schreiten und auch in der Nähe des Grundes dieser Paraphysen *asci* entstehen, strecken sich nach und nach die mehr im centralen Theile der Gleba gelegenen, zwischen sich noch keine Lakunen aufweisenden Elemente der Netzwerke, insonderheit die kugeligen Bildungen der geschilderten kurzen Spirale.

Die sog. *asci* gehen aus amöboidbeweglichen Bildungen hervor, welche durch Conjugation solcher Achterproducte entstehen, die nicht behufs kettenartiger Vereinigung, d. h. Paraphysenbildung, und auch nicht, wie gleich hinzugesetzt werden mag, behufs Bildung der sog. *venae externae* (s. später) in die Lakunen traten, sondern zwischen den engen Maschen der *venae lymphaticae* eine Zeit lang ruhig liegen blieben. Indem diese Achterproducte nach und nach ihre gallertige Beschaffenheit verlieren und beweglich werden, treten sie, nachdem auf gleich zu nennende Art für die Ausführung ihrer Bewegung, mit der bald eine geringe, bald eine stärkere Ortsveränderung verbunden ist, Platz geschaffen wurde, allmählich zu je zwei und zwei aneinander (s. Textfig. II, A) und conjugieren. Die durch Conjugation je zweier Achterproducte entstehenden Bildungen (s. Textfig. II, B. u. E.) sind amöboidbeweglich und sie sind es, aus denen auf eine aus nebenstehenden Abbildungen (Textfig. II, C—K) deutlich ersichtliche, erst in der Monographie näher zu beschreibende Weise die *asci* und in der Regel auch die Stiele*) derselben hervorgehen.

Es wurde gesagt, dass *asci* am Grunde**) oder zumeist in der Nähe des Grundes der gallertigen, die Lakunen nicht gänzlich ausfüllenden Paraphysen Entstehung nehmen. Die basalen Glieder der Paraphysen sitzen hyphenartigen Elementen der *venae lymphaticae* an, und jede *vena lymphatica* (jeder Balken des Gerüstes) zeigt sich zu Folge des Sichaneinanderschliessens von Elementen der drei Netzwerke aus dünneren und dickeren hyphenähnlichen Bildungen, ferner aus frei, d. h. nicht kettenartig verbundenen und endlich aus einer Kette noch nicht gestreckter Achterproducte formirt, welche letztere ungefähr stets die Mitte des Balkens einnimmt und auf nicht allzudünnen Schnitten durch die sie umgebenden hyphenähnlichen Bildungen des Balkens hindurchschimmert. (Fig. 20, Taf. IV.) Diese Kette, der man nicht das Prädicat „*ascogen*“ beilegen darf, ist es vornehmlich, an deren Gliedern nach und nach die *asci*, beziehungsweise die Stiele derselben, durch das Herantreten und Sichansetzen amöboidbeweglicher Bildungen Entstehung nehmen. Damit dieses aber möglich wird, zerfällt ein

*) Zur Bildung der Stiele der *asci* können ausnahmsweise auch Achterproducte, die nicht conjugirten, in Verwendung kommen (s. Textfigur II, R. S. T). Derartige *asci* sitzen mit ihren Stielen häufig am Grunde der Paraphysen und nicht an der gleich zu erwähnenden Kette einer *vena lymphatica*.

**) S. vorstehende Bemerkung.

Theil der diese Kette unmittelbar umgebenden, keine Paraphysen tragenden hyphenähnlichen Elemente in zahlreiche Schwärmkörnchen, d. h. in Bildungen, denen diese Elemente in letzter Instanz ihre Entstehung verdanken. *) Dadurch wird den zwischen den Maschen dieser Elemente noch befindlich gewesenen, nunmehr in den Zustand der Bewegung übergehenden Achterproducten Platz für ihre Bewegung und die Möglichkeit für ihre Conjugation, einem Theile der amöboidbeweglichen Conjugationsproducte die Gelegenheit des Sichansetzens an die Glieder der Kette geboten, welche jetzt nur noch von einigen wenigen und dabei nur locker verbundenen hyphenartigen Elementen umgeben ist, die ihrerseits mit den paraphysentragenden Hyphen in Verbindung stehen.

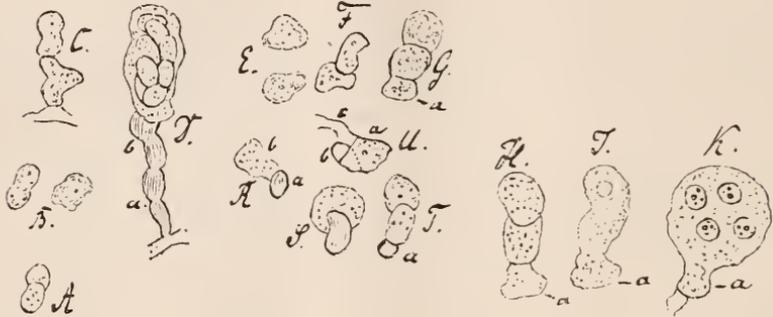
Sobald Asci gebildet und allmählich etwas grösser geworden sind, stecken sie mit ihren Scheiteln zwischen den gallertigen Paraphysen, während ihre Stiele an den Gliedern der Kette eines Balkens sitzen, so dass es den Anschein gewinnt, als wären die Asci Zweiglein der Kettenglieder, während sie in Wirklichkeit aus amöboidbeweglichen Bildungen, die sich an Glieder der Kette eines Balkens ansetzten, hervorgingen. Das Grösserwerden der Asci erfolgt auf Kosten der Paraphysen, sie saugen sich an letzteren gross.

Nachdem Asci in grösserer Zahl nach und nach entstanden sind, werden die Lakunen durch hyphenähnliche Elemente, durch die sog. *venae externae* mit der Zeit vollständig ausgefüllt. Dieselben gehen gleichfalls aus Achterproducten und zwar aus solchen hervor, die in die Lakunen traten, aber nicht zur Bildung von Paraphysen Verwendung fanden, sondern am Grunde derselben eine Zeit lang ruhig lagerten. Sie conjugiren nicht miteinander, sondern setzen sich an die nämlichen, nach und nach Streckung erfahrenden hyphenähnlichen Elemente an, die das Substrat der Paraphysen bilden, mitunter auch an die denselben benachbart, also etwas tiefer gelegenen hyphenähnlichen Bildungen der *venae lymphaticae*. Sie erfahren eine bedeutende Längsstreckung, wahrscheinlich unter Vermittelung der gallertigen Paraphysen, sind oft wellig gebogen und stopfen die Lakunen aus.

Die sich in den Ascis vollziehende sog. Sporenbildung ist durchaus anders, als wie man bisher angenommen hat, doch kann ich auf dieselbe hier ebensowenig, wie auf den Erweichungs- bez. Verwitterungsprocess der Fruchtkörper der *Hypogaeen*, mit welchem die Reproduction dieser Organismen in ihren ersten Anfängen verbunden ist, eingehen, weil diese Dinge nur an der Hand zahlreicher Abbildungen klargelegt werden können. Es kam mir in dieser Abhandlung zunächst nur darauf an, einige Hauptzüge der

*) Es vollzieht sich hier in den *venis lymphaticis* ein Vorgang, der dem in den Kammerwänden der *Gleba* bei dem Erweichungs- beziehungsweise Verwitterungsprocess sog. reifer Fruchtkörper der *Hypogaeen* zu beobachtenden sehr ähnlich ist.

Entwicklungsgeschichte der *Hypogaeen* bekannt zu geben. Die Monographie wird dieselbe ausführlicher bringen.



- A. Zwei Achterproducte aus der Gleba eines jungen Fruchtkörpers von *Balsamia fragiformis* Tul., welche ihre gallertige Beschaffenheit verloren haben und im Begriff sind, zu conjugiren.
- B. Ein noch unbewegliches (links), später amöboidbewegliches (rechts) Conjugationsproduct, aus A. hervorgegangen.
- C. Zwei Conjugationsproducte aus der Gleba des nämlichen Fruchtkörpers, die eine Zeit lang amöboidbeweglich waren und dann in den Zustand der Ruhe traten; das untere sitzt einem gestreckten Gliede der Kette einer vena lymphatica an, das obere ist mit dem unteren unzertrennlich verbunden; beide sind bestimmt, den Stiel eines späteren Ascus (s. D) zu bilden.
- D. Ein langgestielter Ascus aus der Gleba eines etwas älteren Fruchtkörpers von *Balsamia fragiformis* Tul.; zwei in offene Communication getretene Conjugationsproducte (a und b) bilden den Stiel des Ascus, der bereits 8 sog. Sporen enthält und wahrscheinlich nicht aus einem, sondern aus zwei Conjugationsproducten, die in offene Communication traten (s. I.), hervorging; das frühere Conjugationsproduct a sitzt dem gestreckten Gliede der Kette einer vena lymphatica an, mit dem es in offene Communication getreten ist.
- E. Zwei amöboidbewegliche Conjugationsproducte aus der Gleba eines kaum saubohnengrossen Fruchtkörpers von *Tuber aestivum* Vitt.
- F. Zwei zur Ruhe gekommene, fest aneinander gekettete Conjugationsproducte aus der Gleba desselben Fruchtkörpers, von denen jedes mit einer deutlichen Hülle versehen ist.
- G. Drei desgleichen, noch nicht in offener Communication stehend. (a = Stiel des späteren Ascus.)
- H. Drei desgleichen etwas grösser. (a = Stiel des späteren Ascus.)
- I. Drei desgleichen, in offene Communication getreten = junger Ascus; a = Stiel desselben.
- K. Ein etwas älterer, kurzgestielter Ascus aus der Gleba des nämlichen Fruchtkörpers, in seinem Inneren die Anfänge von 4 sog Sporen erkennen lassend; der Stiel dieses Ascus (a) sitzt einem Hyphenreste an, der einem Gliede der Kette einer vena lymphatica angehörte und von demselben gewaltsam losgerissen wurde.
- R. Ein noch gallertiges Achterproduct (a) aus der nämlichen Gleba, an welches sich ein amöboidbewegliches Conjugationsproduct (b) angesetzt hat; ersteres ist bestimmt, den Stiel des späteren Ascus zu bilden.
- S. Dieselben Bildungen, aber in Form und Grösse wesentlich verändert.
- T. Ein Achterproduct (a) aus der nämlichen Gleba, welches zwei zur Ruhe gekommene, bereits unzertrennlich verbundene Conjugationsproducte trägt; das Achterproduct wird zum Stiel des Ascus.
- U. Ein zur Ruhe gekommenes Conjugationsproduct (a), aus der nämlichen Gleba stammend, überlagert ein zweites (b), so dass nur ein Stück des letzteren sichtbar ist, beide sind mit einem Hyphenstück, dessen Herkunft zweifelhaft, unzertrennlich verbunden.

Erklärung der Figuren der Tafeln I u. II in Band XL. (1889) und der Tafeln III u. IV.

Tafel I (Band XL. 1889).

Fig. 1. Ein fast reifer Fruchtkörper von *Leucogaster floccosus*, an der Basis einen kurzen Mycelstrang zeigend. Nat. Grösse.

Fig. 2. Ein etwas älterer Fruchtkörper derselben Species von ganz unregelmässiger Form; Falten und Risse ziehen sich über seine Peridienoberfläche hin. Nat. Grösse.

Fig. 3. Ein stark höckeriger Fruchtkörper derselben Species, dem Humus des Waldbodens aufliegend. Nat. Grösse.

Fig. 4. Ein junger Fruchtkörper derselben Art. Nat. Grösse.

Fig. 5. Ein fast reifer Fruchtkörper von *Leucogaster floccosus*, innerhalb seiner Peridie zahlreiche Poren oder Tüpfel und auf derselben sog. Seilchen erkennen lassend. Nat. Grösse.

Fig. 6. Der in Fig. 1. abgebildete Fruchtkörper im medianen Längsschnitt. Eine sehr dünne Hülle umgibt eine reichgekammerte Gleba. Nat. Grösse.

Fig. 7. Aeltere verzweigte und septirte, Schnallenzellen und Verbindungsknoten (a, a) zeigende Hyphen (sog. älteres Mycelium) von *Leucogaster floccosus*. 500fache Vergr.

Fig. 8. Hymenium und Trama (a) aus der Gleba eines reifenden Fruchtkörpers derselben Species. Rechts nnd links von der Trama (a) das Hymenium mit verlängerten Hymenialhyphen; 2 Basidien tragen junge Sporen. 500fache Vergrößerung.

Fig. 9. Sog. Basidiensporen von verschiedener Form und Grösse. Vergrößerung 500fach.

- a. Eine Spore von der am meisten zu beobachtenden Form und Grösse.
- b. Eine ovale Spore, die bei m noch deutlich ihre ehemalige Ansatzstelle an die Basidie in Form einer kleinen Protuberanz erkennen lässt.
- c. Eine fast nierenförmige Spore.
- d. Eine nahezu bisquitförmige Spore.
- e. Eine sehr grosse rundliche Spore.
- g. Gallerthülle.
- r. Exospor.
- s. Endospor.
- t. Stark ölig glänzender Inhalt (nucleus?)
- n. Eine von oben, bei nicht scharfer Einstellung betrachtete Spore.

Fig. 10. Eine Basidienspore mit Gallertring (f;) das Exospor zeigt noch keine Dornen. Vergr. 500fach.

Tafel II (Band XL. 1889).

Fig. 1. Längsschnitt eines sog. dünnen Mycelstranges von *Leucogaster floccosus*. Vergr. 500fach.

Fig. 2. Stück der Peridie eines reifen Fruchtkörpers derselben Species. Vergr. 500fach.

- a. Strukturlose Hyphen, schwefelgelbe bis citronenfarbige Flocken der Fruchtkörperoberfläche bildend.
- b. an die Flocken grenzende, dicht verflochtene Peridialhyphen.
- c. etwas weniger dicht gruppirte, an die Gleba stossende Peridialhyphen.

Fig. 3. Ein junger bisquitförmiger Fruchtkörper von *Leucogaster floccosus*. Vergr. 114fach.

Fig. 4. Stück des Querschnittes von demselben. Vergr. 600fach.

- a. Aus dicht gruppirten, hyphenähnlichen Bildungen bestehende Hülle (Peridie).
- b. feinfädiges, netzartiges Hyphengewirr (Gerüst der Gleba).

Fig. 5. Die einzelnen Abbildungen beziehen sich auf das Verhalten der einem getrockneten Fruchtkörper von *Leucogaster floccosus* entnommenen Basidiensporen während eines längeren Aufenthaltes im Wasser des Objectträgers. Sie sind im Text unberücksichtigt geblieben. 600fache Vergr.

m und n Conjugation von je 2 Basidiensporen.

Fig. 6. Quarzkornähnliches Schwärmercongregat von *Leucogaster floccosus*, schwefel- bis citronengelb gefärbt. 600fache Vergr.

Fig. 7. 8. 9. Beginn der Reproduction von *Lencogaster floccosus* (Im Text unberücksichtigt geblieben.) Objectträgerkultur. 600fache Vergr.

Fig. 10. Beginn der Reproduction von *Melanogaster variegatus* Tul. (Im Text nur kurz erwähnt.) Objectträgerkultur. 600fache Vergr.

g. h. i. Entstehung mycelähnlicher Hyphen (s. Fig. 12). 600fache Vergr.

Fig. 11. Quarkornähnliches Schwärmercongregat von *Melanogaster variegatus* Tul., bei der Entstehung mattrosa, dann goldgelb gefärbt. 600fache Vergr.

Fig. 12. Mycelähnliche Hyphen (m, m, m) von *Melanogaster variegatus* Tul. Dieselben bestehen aus kettenartig verbundenen Gliedern, deren Herkunft aus i in Fig. 10 ersichtlich ist. Um zwei dieser Kettenglieder (a, links) haben sich rundliche, vormals nach Art gewisser Infusorien beweglich gewesene Bildungen (b) angesetzt, die eine ganz junge Fruchtkörperanlage (Colonie) vorstellen.

c, c, c, (a, a) aus Bildungen der nämlichen Art hervorgegangene, ausgekeimte Pilzsporen ähnlich sehende Hyphen. Vergr. 600fach.

Fig. 13. Eine etwas, nämlich einige Stunden ältere Fruchtkörperanlage derselben Species. Sie ist schon goldgelb gefärbt. Vergr. 600fach.

m, m mycelähnliche Hyphen.

b. Fruchtkörperanlage (noch ohne ostiolum): die die junge Peridie formirenden Bildungen sind so innig verwachsen, dass keine Interstitien zwischen ihnen bemerkbar sind.

c, c, c. Hyphenähnliche Bildungen = c, c in Fig. 12. An sie treten rundliche, nach Art gewisser Infusorien bewegliche Bildungen der nämlichen Art wie die, aus denen die Colonie (b) entstand, nach und nach heran, kommen zur Ruhe, erfahren Längs Streckung und bilden dann mit ersteren das Flockige der jungen Fruchtkörperanlage.

Fig. 14. 15. Beginn der Reproduction von *Hysterangium fragile* Vitt. (Im Text unberücksichtigt geblieben.) Objectträgerkultur.

Tafel III.

Fig. 1—18. Die einzelnen Abbildungen beziehen sich theils auf das Verhalten der Ascussporen eines getrockneten Fruchtkörpers der *Balsamia fragiformis* Tul. während eines längeren Aufenthaltes im Wasser des Objectträgers, theils auf das Auftreten von *Anquillulen* während des Erweichungsprocesses der Gleba dieser *Tuberaceae*. (Im Text unberücksichtigt geblieben.) 600fache Vergr.

Fig. 19. Ein flockiges Stäubchen (junge Fruchtkörperanlage) von *Balsamia fragiformis* Tul. 170fache Vergr.

Fig. 20. Ein dünner, gallertiger Faden (b) aus dem Kern der nämlichen Fruchtkörperanlage, der mit einem Element der inneren Peridie dieses Stäubchens verwachsen ist; an dieses Element schliessen sich inhaltsleere Glieder an, die der eigentlichen Peridie dieses Stäubchens angehören, dann folgen ketten- und dabei gitterartig verbundene, mit körnigem Inhalte versehene Glieder, welche die ersten Anfänge einer Warze der Peridie vorstellen, dann folgt ein gallertiger, spiralig gewundener Faden (a), der mit anderen theils spiralig eingerollten, theils mehr gestreckten, hyphenähnlichen Bildungen (s. Fig. 19) das Flockige der Fruchtkörperanlage bewirkt. 600fache Vergr.

Fig. 21. Einem Warzenelement (a) ansitzender Faden derselben Fruchtkörperanlage, der seine gallertige Beschaffenheit verloren hat. Vergr. 600fach.

Fig. 22. Ein noch gallertiger, nach Zusatz von wasserentziehenden Mitteln septirt erscheinender Faden der nämlichen Art. Vergr. 600fach.

Fig. 23. Netzartig verbundene, gallertige Fäden aus dem Kern der nämlichen Fruchtkörperanlage, aus rundlichen, später ovalen Bildungen (a, a), die sich kettenartig vereinigen, hervorgegangen. Vergr. 800fach.

Fig. 24. Zwei Achterproducte (a, a), mit einer zarten Hülle ausgerüstet und durch Zusammentreten von je acht ovalen Bildungen (b) entstanden; 8 derartige Bildungen zeigen noch keine Hülle, sind aber schon unzertrennlich verbunden. Sie sind dem Kern der nämlichen Fruchtkörperanlage entnommen. Vergr. 800fach.

Fig. 25. Zwei in offener Communication stehende Fäden aus der Gleba des nämlichen Fruchtkörpers; dieselben haben ihre gallertige Beschaffenheit verloren und sind etwas breiter geworden (s. Fig. 23). Vergr. 600fach.

Fig. 26—29. Die Abbildungen beziehen sich auf das Verhalten von in Objectträgerkultur genommenen Achterproducten aus der jungen Gleba eines

Fruchtkörpers von *Balsamia fragiformis* Tul. 600fache Vergr. (Im Text unberücksichtigt geblieben.)

Fig. 30. Zu eigenthümlichen Figuren gruppirte Schwärmer aus der Gleba eines im Erweichungsprocesse befindlichen Fruchtkörpers von *Balsamia fragiformis* Tul. (S. Tafel VI, Fig. 20.) 600fache Vergr. (Im Text unberücksichtigt geblieben.)

Fig. 31. Quarzkornähnliches Schwärmercongregat von *Balsamia fragiformis* Tul., farblos 600fache Vergr.

Tafel IV.

Fig. 1—9. Beginn der Reproduction von *Balsamia fragiformis* Tul. 600fache Vergr. (Im Text unberücksichtigt geblieben.)

Fig. 10. Ein Stäubchen (ganz junger) Fruchtkörper von *Tuber excavatum* Vitt. 450fache Vergr.

a. Flockige Hülle.

b. Colonie von rundlichen, vormals nach Art gewisser Infusorien beweglich gewesen, dann zur Ruhe gekommenen und mit einander in innigster Berührung stehenden Bildungen.

Fig. 11. Dasselbe Stäubchen, nur ein klein wenig älter. (Die hyphenähnlichen Elemente der flockigen Hülle (a) haben sich mehr gestreckt (c) und bilden bei m deutlich septirte Hyphen, die stellenweise mit dem Humus des Waldbodens verwachsen sind.) 450fache Vergr.

Fig. 12. Elemente des Kernes einer jungen Fruchtkörperanlage von *Tuber excavatum* Vitt. 600fache Vergr.

a. gallertige, dünne, zum Theil netzartig verbundene Fäden, durch kettenartige Vereinigung kleiner, ovaler Bildungen (s) entstanden.

p. Achter, hervorgegangen aus der Vereinigung von je acht ovalen Körperchen (s).

o. ein mit einer zarten Hülle umgebenes Achterproduct.

n, n. Achterproducte (glasige Kugeln, die später stark gallertig werden).

m. Einige Achterproducte, die mit gallertigen Fäden des Netzwerkes in Verbindung getreten sind.

Fig. 13. Ein etwa tabaksamengrosser Fruchtkörper von *Tuber excavatum* Vitt., welcher einem modernen Holzstückchen ansitzt. Vergr. 450fach.

Fig. 14. Eine hyphenartige, septirt und verzweigt erscheinende Bildung (Rhizine), der Basis des Fruchtkörpers von *Tuber excavatum* Vitt. ansitzend. Vergr. 450fach.

Fig. 15. Ein quarzkornähnliches Schwärmercongregat von *Tuber excavatum* Vitt., etwas gelblich gefärbt. 600fache Vergr.

Fig. 16. Ein junger, noch nicht hirsekorngrosser Fruchtkörper von *Tuber maculatum* Vitt. im Querschnitt. 114fache Vergr.

a. Flockige Peridie, die niemals Warzen bildet.

b. Junge Gleba aus zweierlei Netzwerken bestehend.

c. Kurze Spirale, im centralen Theile der Gleba gelegen und aus grossen, kugeligen Bildungen bestehend.

d. d. Zwei Lakunen (die Striche sind Paraphysen, die aus Achterproducten hervorgingen, nachdem dieselben sich sichelförmig gruppirt hatten).

Fig. 17. Spirale aus Fig. 16, 600fache Vergr.

a, a, a. Ausserhalb der Fluchtlinie der Spirale liegende kugelige Bildungen.

b, b, b, b. innerhalb derselben lagernde Kugeln, die wie erstere wahrscheinlich auf Kosten der Nachbarschaft gross geworden sind.

Fig. 18. Kettenartig vereinigte Bildungen aus einem älteren, weichen Fruchtkörper von *Tub. maculatum* Vitt. Im Text unberücksichtigt geblieben.) 600fache Vergr.

Fig. 19. Drei kugelige Glieder (a) der kurzen Spirale (s. Fig. 17); an einem derselben sitzt eine Kette eigenthümlicher, wie von zwei Seiten zusammengedrückt erscheinender Bildungen an, die an den Stellen, wo sie sich berühren, eine stark gallertige Beschaffenheit angenommen haben. 600fache Vergr.

Fig. 20. Aus Achterproducten bestehende Kette (aus der Gleba eines jungen Fruchtkörpers von *Tuber maculatum* Vitt.) deren Glieder sich noch nicht gestreckt haben. Sie nimmt nahezu die Mitte einer vena lymphatica ein und schimmert auf nicht allzudünnen Schnitten durch die sie umgebenden Hyphen hindurch. 600fache Vergr.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [44](#)

Autor(en)/Author(s): Hesse Rudolf [Rudolph]

Artikel/Article: [Zur Entwicklungsgeschichte der Hypogaeen. 344-351](#)