

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della
Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 94 (1911)

Vereinsnachrichten: Botanische Sektion

Autor: Chodat / Hochreutiner, B.P.G.

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.05.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

V

Botanische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Botanischen
Gesellschaft.

Sitzung : Dienstag, den 1. August 1911

Vorsitzender : Prof. Chodat, Genf.

Schriftführer : Dr. B. P. G. Hochreutiner, Genf.

1. Herr Prof. H. C. SCHELLENBERG, Zürich: *Ueber Speicherung von Reservestoffen in Pilzgallen.*

Vom biologischen Standpunkt kann man die parasitären Pilze in zwei Kategorien bringen: Einmal solche die die Gewebe der Wirtspflanzen zuerst abtöten und dann im toten Gewebe sich weiter entwickeln (Diskomyceten und viele Pyrenomyceten); oder aber solche Parasiten, die zuerst im lebenden Gewebe der Wirtspflanze wachsen und dabei entweder Gewebewucherungen hervorrufen oder langsam die Gewebe zum absterben bringen. Im ersten Falle nimmt der Pilz seine Nährstoffe aus den abgestorbenen Geweben des Wirtes und speichert die Assimilate in seinen eigenen Organen (verdickten Hyphen, Stromabildungen, Sklerotien etc.) auf. Im zweiten Falle veranlasst der Pilz die Nährpflanze zur Aufspeicherung von Reservestoffen. Während in den Organen, die nach ihrem Befall bald absterben, dieser Prozess nicht auffällig hervortritt, zeigt er sich besonders gut ausgebildet wo Pilzgallen erzeugt werden. Dass man es mit der Speicherung von Reservestoffen zu tun hat, zeigt die Tatsache,

dass die Stoffeinlagerung zunimmt, gewöhnlich bis die Fruchtkörper der Pilze erzeugt werden und von diesem Punkte an nimmt in der Pilzgalle das Quantum der Reservestoffe ab, indem das Material vom Pilz verbraucht wird. Schön lässt sich diese Sache bei sukzessiver Untersuchung der Pilzgalle von Gymnosporangium Sabinæ auf dem Blatt des Birnbaumes zeigen. In der Pilzgalle werden reichlich Stärke- und Aleuronkörner abgelagert. Die Stärkekörner sind teilweise zusammengesetzte Körner und erreichen Grössen von über 25 μ Durchmesser, wie sie selbst in der Rinde der Zweige nicht grösser anzutreffen sind. Werden die Aecidien gebildet, so wird diese Stärke grösstenteils gelöst und vom Pilz verbraucht.

Die Stoffe, die in den Pilzgallen gespeichert werden sind die gleichen, die man auch in andern Reservestoffbehältern der Wirtspflanze auffindet; nur der Grad der Kondensation der Stoffe ändert sich. So zeigt auf dem Birnbaum die Galle vom Gitterrost fast nur Stärke und wenig Zucker; die Galle von Taphrina bullata sehr viel Zucker und nur kleinere Stärkemengen. Auch die Eiweisskörper können als solche gespeichert werden oder in Form ihrer Abbauprodukte (microchemisch kann leider nur Asparagin leicht und sicher identifiziert werden).

Es kommen vor:

Zuckerarten in den Pilzgallen von Exobasidium Rhododendri, Exoascus Pruni, deformans, Taphrina bullata.

Stärke wohl am weitesten verbreitet Gymnosporangium Sabinæ und anderen Spezies. Chrysomyxa Abietis, Coleosporiumgallen auf Pinus sylvestris, Exoascus Alni-incanæ, Albugo candida.

Inulin Puccinia Poarum auf Tussilago farfara. Exobasidium Vaccinii auf Vaccinium Vitis-idaea.

Schleime-Dextrine Endophyllum Sempervivi auf Sempervivumarten.

Asparagin Puccinia Poarum auf Tussilago farfara, Exoascus Pruni. Endophyllum Sempervivi auf Sempervivumarten.

Von Wakker und von Guttenberg wurde angenommen, dass die Stärke in der Pilzgalle von Albugo candida selbst assimiliert würde. Das ist ein Irrtum, indem die grossen Stärkekörner

dort auch in der Dunkelheit erzeugt werden. Es ist in keinem Falle wahrscheinlich dass durch die Pilzwirkung die Assimilation der Kohlensäure gefördert wird. Für die Erysipheen *Oidium quercolinum* ist vielmehr anzunehmen, dass durch den Pilz die Wegfuhr der Blattassimilate gehemmt wird und dass dadurch die Stärkeansammlung sowie die längere Erhaltung der grünen Farbe bei der herbstlichen Laubvergelbung zu Stande kommt.

Die in den Pilzgallen gespeicherten Stoffe stammen aus gesunden Pflanzenteilen. Der Pilz ändert vorzugsweise die osmotischen Eigenschaften der Zellkomplexe die von seinen Exsudaten beeinflusst werden. So ist nur erklärbar dass die Stoffe in die Pilzgallen eintreten. Die anatomischen Veränderungen sind in der Hauptsache bedingt durch die Stoffansammlungen. Es sind in erster Linie Speichergewebe und die anderen Funktionen kommen erst sekundär in Betracht.

Bezüglich der Stoffökonomie muss hervorgehoben werden, dass eine Pilzgalle nie so vollständig entleert wird wie ein normaler Reservestoffspeicher und wenn die Pilzgallen absterben oder abfallen gehen die Stoffe die vom Pilz nicht verbraucht werden auch nicht in die gesunden Pflanzenteile zurück. Während in den gewöhnlichen Funktionen der Wirtspflanzen die assimilierten Stoffe möglichst vollständig ausgenützt werden verschleudert der Parasit in der Pilzgalle das meiste der Assimilate. Darauf beruht ein grosser Teil des Schadens den diese Parasiten der Nährpflanze zufügen.

2. Herr Dr. O. SCHNEIDER-ORELLI, Wädenswil : *Ueber die Symbiose eines einheimischen pilzzüchtenden Borkenkäfers (*Xyleborus dispar* F.) mit seinem Nährpilze.*

Die Larven des hier in Frage stehenden Borkenkäfers ernähren sich von einem anfangs schneeweissen, später dunkel werdenden Belag an den Wänden der Bohrgänge. Th. Hartig war der erste, der die Pilznatur dieser von Schmidberger Ambrosia genannten Masse nachwies. Der ersterwähnte Autor beobachtete des weitern, dass dieser Pilz sich sonst nirgends vorfindet, auch nicht in den Bohrgängen anderer Insektenarten am gleichen Baume.

Weitere Beiträge zur Kenntnis des Ambrosiapilzes lieferten später Hubbard und Neger. Doch war die Frage, wie der Nährpilz in die Brutgänge hineinkommt, bis jetzt nicht gelöst.

Die eigenen Versuche ergaben nun, dass die ausfliegenden Weibchen dieses Borkenkäfers den Nährpilz im Darmkanal in Form von Pilzballen oder von isolierten, rundlichen Ambrosiazellen mitnehmen und ihn so in die neuen Bohrgänge übertragen. Während die runden Ambrosiazellen, wenn man sie direkt dem Pilzbelag im Brutgang entnimmt, nicht zum Keimen zu bringen sind, keimen sie dagegen sehr leicht nach einem längeren Aufenthalte im Darm des Käfers.

Von solchen keimenden Nährpilzzellen wurden Reinkulturen auf verschiedenen Nährsubstraten herangezogen, und man erhielt auf sterilisierten Holzstückchen wieder die typischen Ambrosialager.

Es handelt sich im vorliegenden Falle um eine sehr innige Symbiose zwischen Käfer und Nährpilz; keiner der Symbionten findet sich in freier Natur ohne den andern vor. Die Larve des Käfers müsste ohne den Pilz verhungern, und die runden Ambrosiapilzzellen sind nur dann keimfähig, wenn sie sich einige Zeit im Darmkanal des Käfers befanden. Für Einzelheiten sei auf die ausführliche Publikation der Versuche hingewiesen.

3. Herr Dr. A. TRÖNDLE, Freiburg i/Breisgau: *Die Reduktionsteilung in den Zygoten von Spirogyra.*

In den Zygoten von *Spirogyra* findet eine Reduktionsteilung statt. Bei *Sp. calospora* erscheinen in der Mitose des Verschmelzungskerns 18 Chromosomen, bei *Sp. longata* deren 20. In beiden Fällen bilden sie weder Paare noch Vierergruppen. Sie teilen sich und jeder Tochterkern erhält dieselbe Zahl. Die zwei Tochterkerne teilen sich von neuem. Dabei sind bei *Sp. calospora* bloss neun, bei *longata* bloss zehn Chromosomen vorhanden, die geteilt werden, so dass jeder der zwei Tochterkerne die gleiche Zahl mitbekommt. Von den vier Tochterkernen vergrößert sich einer und wird zum definitiven Zygotenkern, während die drei andern degenerieren und völlig zerstört werden.

Anders verhält sich *Sp. neglecta*, die sich der von Karsten beobachteten *Sp. jugalis* anschliesst. In der Mitose des Verschmelzungskerns sind zwölf Vierergruppen vorhanden. Es sind 24 Chromosomen gebildet worden, die in Paaren zusammenliegen und bereits geteilt wurden. Im weitem Verlauf der Teilung wandern je zwei Elemente einer Vierergruppe nach dem einen, die zwei andern nach dem andern Pol und verschmelzen miteinander vor Erreichung des Poles. Die zwei Tochterkerne teilen sich von neuem, wobei aber 12 einfache Chromosomen auftreten. Jeder der resultierenden vier Kerne bekommt 12 einfache Chromosomen.

Bei den Spirogyren kommen also mindestens zwei Typen der Chromosomenreduktion vor. Die Verhältnisse bei *Sp. calospora* und *longata* werden wir als ursprünglichere betrachten, da hier eine Paarung der Chromosomen in der ersten Mitose nicht eintritt. Bei *Sp. neglecta* erfolgt diese Paarung hingegen schon in der ersten Teilung.

Bei *Sp.* lassen sich zwei Generationen unterscheiden, der Faden ist haploid, die Zygote diploid.

Die Verhältnisse in der diploiden Generation müssen wir als abgeleitete betrachten, da die Zellteilungen, die normalerweise die Reduktionsteilungen begleiten, unterdrückt sind.

4. Prof. A. ERNST, Zürich: *Projektion farbiger Mikrophotographien.*

M. le prof. Ernst fait la démonstration de 32 photographies autochromes de préparations microscopiques. Ces magnifiques photographies sont présentées en projections et l'auteur montre quels en sont les avantages et les inconvénients. Ces derniers se bornent au fait que les jaunes et les orangés ressortent moins bien que les autres couleurs; mais on pare à cet inconvénient en choisissant des colorants d'autres nuances.

5. Herr Prof. Dr. SENN, Basel: *Physiologische Untersuchungen an Trentepohlia.*

In Abweichung von *Karstens* Angaben über den Zellbau von *Trentepohlia* stellte ich an *Tr. bisporangiata*, Karsten(?), fest,

dass in den vegetativen Zellen stets nur ein einziger Kern vorhanden ist. Ferner sind die Chloroplasten der Scheitelzelle oval-scheibenförmig, allerdings in Längsreihen angeordnet, aber nicht bandförmig. Die Protoplasten benachbarter Zellen sind durch deutliche Plasmaverbindungen untereinander verbunden.

Die Untersuchungen über die bisher völlig unbekanntem Bildungsbedingungen und über die Bedeutung des *Haematochroms* haben ergeben, dass dieses bei Zufuhr von anorganischer Nährlösung in Licht mittlerer Intensität allmählich ganz verschwindet, so dass Zellen und Rasen rein grün erscheinen. Hierbei ist besonders das Calcium und die Phosphorsäure wirksam. Das Calcium ermöglicht offenbar die Lösung und den Transport der Assimilate (gleiche Wirkung wie auf die Stärke in den Blättern der Phanerogamen), während die Phosphorsäure die Algenfäden zu raschem Wachstum und dadurch zum Verbrauch der Assimilate veranlasst.

Im Dunkeln wachsen haematochromreiche Fäden in anorganischer Nährlösung unter Etiolierung lange weiter (bis 3 1/2 Monate beobachtet), während grüne Fäden frühe absterben.

In Lösungen von Rohr- und Traubenzucker bilden grüne Zellen reichlich Haematochrom. Starkes diffuses Licht, und zwar die rotgelbe Spectralhälfte, hat die gleiche Wirkung, während in schwachem und in blauem Licht, sowie im Dunkeln, die Haematochrombildung gehemmt wird.

Wenn die Alge mit einem Pilz zusammen eine Flechte bildet, enthält sie umso weniger Haematochrom, je mehr Pilzfäden sich ihr angelagert haben.

Aus allen diesen Versuchen ergibt sich, dass das Haematochrom von *Trentepohlia* ein *Speicherstoff* ist, der unter ähnlichen Bedingungen wie die Stärke gebildet und ähnlich wie diese verwendet wird.

Die Anhäufung des Haematochroms in stark transspirierenden Zellen ist wohl auf die gleichzeitige Hemmung des Wachstums und auf die starke Konzentration des Zellsafts zurückzuführen, dessen osmotischer Wert bis zwei Mol. Kalisalpeter erreicht.

Diskussion: Herren Prof. Dr. *Ernst* und Prof. Dr. *Chodat*.

6. M. le Prof. CHODAT, Genève :

M. Chodat expose quelques résultats obtenus à partir de cultures pures d'Algues. Ces cultures au nombre de plus de 80, comprennent surtout des Protococcacées, mais aussi quelques Algues filamenteuses, des Diatomacées et des Schizophycées. Si d'une part ces cultures montrent qu'une même espèce peut, selon les circonstances, revêtir plusieurs formes (*Scenedesmus acutus*, *Raphidium Braunii*, *R. polymorphum*), elles nous enseignent aussi qu'il y a plus d'espèces que l'examen dans la nature ne le révèle. Ainsi, *Scenedesmus quadricauda* est représenté par plusieurs types, les uns susceptibles de désarticuler leurs cellules, les autres se reproduisant par cénobes persistants ; le nombre des piquants et leur situation, comme dans les *Sc. quadricauda* et *S. hystrix*, sont des caractères stables en culture pure. On peut aussi distinguer ces espèces par leur pouvoir ferment vis-à-vis de la gélatine qu'elles liquéfient inégalement. Les espèces de *Stichococcus* sont également nombreuses et se laissent définir rapidement par l'apparence des cultures sur Agar-Agar et gélatine. Telles espèces qui, sur un milieu, diffèrent peu, sont immédiatement reconnaissables sur un autre milieu. Dans les *Chlorella* (incl. *Palmellococcus*) sur milieux sucrés le mode de décoloration, sous l'influence d'une nourriture hydrocarbonée ou la production de la carotène (hématochrome) est caractéristique pour chaque espèce. La production de la carotène dépend de divers facteurs et selon les circonstances est prépondérante dans la lumière ou dans l'obscurité.

Toutes ces Algues préfèrent les milieux sucrés aux milieux inorganiques ; toutes réussissent mal sur peptone seule, mais admirablement sur Agar sucré et peptonisée. Il n'y a donc pas lieu de penser que la préférence que marque la gonidie d'Artari vis-à-vis des milieux peptonisés soit une preuve que les gonidies, en général, extraient des peptones de leur champignon consort. On sait déjà que les gonidies des Lichens sont variées. (*Cystococcus*, *Pleurococcus*, *Trentepohlia*, *Dactylococcus*, etc. p. les Algues vertes. M. Chodat annonce que la spécificité va plus loin qu'on ne le pensait. Dans les *Cladonia* p. ex. *Cl. pyxidata* et *Cl. furcata* les gonidies assez semblables morphologiquement

(*Cystococcus* sp.) différent physiologiquement ; il en est de même des *Dactylococcus*-gonidies des Solorina (*Coccomyxa* sp.). Cette spécificité est-elle constante, est-elle liée à un consortium défini ? c'est ce que montreront les cultures qui sont entreprises dans le laboratoire de M. Chodat.

L'auteur annonce enfin qu'il a découvert une singulière propriété des colonies des Algues, c'est de se modifier selon la nourriture organique présentée. Mais ce qui est plus, c'est que *la morphologie de ces cultures est fonction de la structure stéréochimique des sucres nourriciers*. Ainsi des *Chlorella* des *Palmelloccus* se présentent sous une apparence analogue, lorsqu'on les cultive sur des aldohexoses ou cétohexoses de type Mannite, tandis que l'apparence est tout autre en présence de l'aldohexose de la Dulcité (Galactose).

Ce résultat indique que dans l'assimilation, les sucres simples ne sont pas simplement incorporés, mais qu'ils entrent en réaction selon l'analogie que leur confère leur structure stéréochimique avec les affinités libres de la cellule vivante, ou que dans le procès de la respiration ces matières sont inégalement attaquées pour les mêmes raisons. Il y a là un champ nouveau qui promet des résultats intéressants. Ces recherches sont continuées.