

**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:** 125 (1945)

**Vereinsnachrichten:** Section de Botanique

**Autor:** [s.n.]

#### **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:** 01.01.2026

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

## 8. Section de Botanique

Séance de la Société botanique suisse

**Samedi et dimanche, les 1<sup>er</sup> et 2 septembre 1945**

*Président* : Prof. Dr F. CHODAT (Genève)

*Secrétaire* : Prof. Dr CH. BAEHNI (Genève)

1. HELEN SCHOCH-BODMER und PAUL HUBER (St. Gallen). — *Auflösung und Aufnahme von Leitgewebe-Substanz durch die Pollenschläuche* (Untersuchungen an *Lythrum Salicaria* L.).

Die Frage, ob die Pollenschläuche durch das Leitgewebe der Griffel ernährt werden, hat u. W. bisher noch keine eindeutige Lösung erfahren, obwohl sie logischerweise bejaht werden muss, da eine Ernährung der Schläuche ausschliesslich aus den Reserven des Pollenkornes kaum möglich wäre. Die vorliegenden Untersuchungen an Langgriffelblüten von *Lythrum Salicaria* (die mit dem grossen Pollen von Mittelgriffelblüten bestäubt wurden) liefern einen Beitrag zu diesem Problem. Das Leitgewebe ist hier frei von Interzellularen und, besonders in der oberen Griffelhälfte, stark kollenchymatisch ausgebildet. Seine Wandsubstanz gibt folgende Reaktionen : Färbung mit Chlorzinkjod hellblauviolett, mit Kongorot stark rot, mit Rutheniumrot stark rosarot; mit Jodlösung keine Färbung; Rohrzucker (2 Mol, volummolar), kurz aufgekocht, bewirkt Quellung und Auflösung der kollenchymatischen Verdickungen und Isolierung der Leitzellen, die daraufhin bei Druck auseinanderfahren; Milchsäure (Dr. Grübner, Leipzig), kalt, löst die Wände ebenfalls in wenigen Minuten und isoliert die Zellen; zehnprozentige Essigsäure wirkt, kurz aufgekocht, wie kalte Milchsäure. Die Wandsubstanz besteht also wahrscheinlich aus Pektinstoffen, Hemizellulosen und Zellulose. Die Pollenschläuche durchwachsen, unter Bildung einer eigenen Membran (wie ihr Verhalten beim Eintritt in die Fruchtknotenhöhle zeigt), die Mittellamellen des Leitgewebes und lösen die Wandverdickungen völlig auf, nehmen deren Raum und auch einen Teil des Raumes der Leitzellen-Lumina ein. Der Inhalt der Leitzellen zeigt nämlich Schrumpfungserscheinungen; ihre Querschnittsfläche wird kleiner. In Mikrotomschnitten von alkohol-fixiertem Material, die nach der Azanmethode (vgl. Huber und Schoch-Bodmer, 1944) gefärbt werden, heben sich die plasmahaltigen Schlauchteile purpurrot von den hellblauen Wänden ab. Der Durchmesser des Leitgewebes wurde zu 90—100  $\mu$

bestimmt, seine Querschnittsfläche berechnet sich auf zirka  $7000 \mu^2$ . Wenn 200 Pollenschläuche (maximale Samenzahl: 160) den Griffel durchwachsen, nehmen sie, da ihr Durchmesser im Mittel  $4,3 \mu$  beträgt, eine Gesamtfläche von zirka  $2900 \mu^2$  ein, d. h. 40—45 % des Leitgewebe-Querschnittes, der sich als Ganzes beim Durchwachsen der Schläuche nicht ändert. Die Pollenschläuche wachsen also auf Kosten der kollenchymatischen Wandsubstanz und eines Teiles des Leitzellen-Inhaltraumes, der offenbar teilweise ausgesogen wird.

(Diese Arbeit wurde mit Subvention der Stiftung Dr. Joachim de Giacomi der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft ausgeführt.)

**2. EMIL SCHMID (Zürich). — *Über die sogenannten « afrikanischen Elemente der europäischen Flora ».***

Die Frage der Herkunft europäischer Arten, welche nahe Verwandte in Südafrika besitzen, z. B. aus den Gattungen *Erica*, *Corydalis*, *Erodium*, *Lotononis* und anderen Genisteen, *Ballota*, *Gladiolus*, *Romulea*, *Anthericum*, *Scilla*, wird meist in dem Sinne diskutiert, dass auf Grund der Verwandtschaftsverhältnisse, der Arealkonfigurationen, der Ausbreitungseinrichtungen Wanderwege für die einzelnen Arten konstruiert werden. Diese mehrschichtigen komplizierten Tatbestände werden aber damit nicht genügend erfasst, die Zahl der Indizien aus den beteiligten Wissensgebieten nicht ausgenützt. Zunächst ist unsicheres Material wie Halophyten, Ephemerophyten und einjährige Arten, Hydrophyten und Anthropochoren auszuscheiden, da es ungleich leichter wandert. Bei der vergleichenden Betrachtung der Nord-Süd-Disjunktionen sind die erheblichen Unterschiede der geophysischen Kontinentgruppen Asien-Australien, Europa-Afrika, Nord- und Südamerika zu berücksichtigen, welche im Zusammenhang mit der Floengeschichte zum Verständnis des Reichtums solcher Beziehungen in Amerika und der Armut auf den übrigen Kontinenten beitragen. Weiter müssen herangezogen werden die phylogenetischen, paläontologischen, ökologischen und biozönologischen Befunde. Daraus ergibt sich die Möglichkeit zu differenzieren. Es kann eine Gruppe alter, oligotropher, Gebirge und meeresnahe Gebiete bewohnender Arten ausgeschieden werden, welche in tropisch-subtropischen Gebieten entstanden sind und mit der Wanderung der betreffenden Klimazone mitgeschleppt und stellenweise zurückgelassen wurden, wobei auch Neubildungen von diesem Zentrum aus nach Norden und Süden vorstießen. Zu dieser Gruppe dürften Formen der *Ericoideae* gehören (vgl. auch Nordhagen, 1937/38: Studien über die monotypische Gattung *Calluna* Salisb. in Bergens Mus. Arbok.)

Eine zweite Gruppe bilden Arten, welche aus gemeinsamem Stamm in den Tropen sowohl auf der nördlichen wie auf der südlichen Hemisphäre unabhängig voneinander zu extratropischen Formen gekommen sind. Solche treffen wir z. B. bei den *Umbellifloren*, besonders bei den *Hydrocotyloideae* und *Saniculoideae*, an. Zu einer dritten Gruppe können wir Arten rechnen, welche aus der *Palaearidis*, dem nichttropischen, uralten Trockengebiet im Bereich der *Tethys*, nach Ost- und Südafrika

vorgestossen sind, wo sich heute jüngere Zentren neuer Formen vorfinden. Dass Madagaskar nichts von ihnen erhalten hat, deutet auf das Alter dieses Vorstosses hin. Hierher z. B. Angehörige der Dipsacaceen, Plumbaginaceen und Resedaceen. Bezeichnend ist auch das Zusammentreffen süd- und nordhemisphärischer Arten in den abessinischen Gebirgen, welche sowohl mit der südlichen wie nördlichen Rossbreiten-Klimazone dorthin verbracht worden sein dürften. Jedenfalls müssen bei derartigen Untersuchungen alle Indizien verwendet und Verallgemeinerungen vermieden werden, indem jede systematische Gruppe zunächst einmal für sich analysiert wird.

**3. ALBERT U. DÄNIKER (Zürich). — *Über die phylogenetische Entwicklung. — Die differenzierte Entwicklung.***

Die kritische Betrachtung der Prinzipien der moderneren Pflanzensysteme lässt erkennen, dass viele höhere Kategorien in ihrem Wesen Entwicklungsstufen darstellen. Das ist besonders ersichtlich bei den höheren Kategorien der Blütepflanzen. Erst in zweiter Linie werden die Aszendenzen, d. h. die phylogenetischen Verwandtschaftsbeziehungen berücksichtigt. In welchem Verhältnis sich Entwicklungsstufe und Aszendenz befinden, wird durch moderne Stammbaumkonstruktionen wenigstens im Prinzip dargelegt. Solche Schemata von Lam zeigen grundsätzlich die in der Zeitebene liegenden rezenten Formen, zu denen senkrecht die Aszendenzen stehen. Ein neueres Schema der Beziehungen zwischen den Araliaceen und den Umbelliferae von M. Baumann bedeutet insofern einen Fortschritt, als in der Zeitebene nach der Richtung der einen Ordinate die stufenmässige Entwicklung, nach der anderen die sippverwandtschaftliche dargestellt wird. Eine solche Betrachtung erlaubt es, den primitiven Evolutionsbegriff zu analysieren in ein Entwicklungsgeschehen, das Organisation (höhere Organisation) schafft und ein anderes, das verschiedene Ausbildung verursacht. Höhere Organisation kann aber in verschiedenen Verwandtschaftsgruppen als Parallelbildung erfolgen und entspricht dann der Bildung von Organisationsstufen. Solche Parallelentwicklungen sind die Sympetalie, die Epigynie, die Zygomorphie. Ausbildungsverschiedenheiten sind sepaloider oder petaloide Ausbildung. Einzelne Merkmale erscheinen sprunghaft erworben worden zu sein, so insbesondere Organisationsmerkmale, welche die Stellungs- und Zahlenverhältnisse beeinflussen. Daneben aber drängen sich Merkmale auf, welche sukzessive aufgetreten zu sein scheinen.

Diese Entwicklung, die zunächst weniger die Organisation als den Ausbildungsgrad betrifft, hat viel weniger das Gepräge direkter Mutationen; es drängt sich vielmehr die Vermutung auf, dass durch mutative Veränderung eine hormonale Wachstumsbeeinflussung vorliegt. Ohne Zweifel spielt hiebei die Umwelt insofern eine nicht unbedeutende Rolle, als die eine Entwicklungsrichtung als adaptiv günstig gefördert, die andere ausgemerzt wird.

Es handelt sich bei der Entwicklung aber sehr oft nicht um eine Weiterentwicklung, d. h. ein Hinausschieben des Adultzustandes, sondern vielmehr um stärkere Betonung und Komplizierung irgendeiner Phase der Ontogenese. Oft genug ist diese « differenzierte Entwicklung » aber nicht Progression, sondern starke Regression, wodurch scheinbar primitive Verhältnisse geschaffen werden können.

Die Betrachtung des Systems ergibt die Existenz einiger Entwicklungszentren, Familien mit sehr grosser Plastizität und primärer Formenmannigfaltigkeit, um die herum sich andere, oft kleinere Familien mit auffallender Stabilisierung der Organisation scharen. Diese Tatsache wird am Beispiel der Capparidaceen und der Cruciferen erläutert. Daran lässt sich erkennen, wie die Entwicklung verläuft. In einer Verwandtschaftsgruppe bildet sich offenbar mutativ eine geringgradige Formenmannigfaltigkeit, die sich zunehmend akzentuiert, zum Teil auch durch das Aussterben intermediärer Formen, zum Teil aber eben durch sukzessive Veränderung im Sinne hormonal weiter getriebener Ausbildung. Die Entwicklung differenziert somit aus einer basal Formenmannigfaltigkeit einzelne Typen, die zudem nicht ausschliesslich Adultzuständen, sondern auch einzelnen ontogenetischen Stadien entsprechen. Diese werden im progressiven Sinne entwickelt oder reduziert.

Die Familie der Cruciferen, herausentwickelt aus dem Formenbereich der Capparidaceen, zeigt nun schon wieder die entstehende (basale) Formenmannigfaltigkeit, die in bezug auf die Mannigfaltigkeit bei den Capparidaceen eine durchaus sekundäre ist.

Analoge, ja viel drastischere Beispiele werden aus dem Bereich der Kryptogamen gezeigt.

Die Betrachtungen führen zu einer entschiedenen Zurücksetzung der Bedeutung der linearen Aszendenz. Das biogenetische Grundgesetz postuliert eine lineare Aszendenz. In der Botanik hat es nie einen durchschlagenden Erfolg gehabt. Wenn einzelne ontogenetische Entwicklungsphasen in differenzierter Entwicklung kompliziert werden, so könnte die ontogenetische Rekapitulation höchstens jenes kleine Teilstück der Phylogenie rekapitulieren. Solche Entwicklung scheint aber im Pflanzenreich bei weitem wichtiger zu sein, und insofern ist die Entwicklung nach dem Prinzip, das im biogenetischen Grundgesetz einen Ausdruck findet, d. h. also die Weiterentwicklung der ontogenetischen Endphase, nur ein Spezialfall.

Die vorgetragene Anschauung wird nicht nur ihren Einfluss auf die Systembildung haben, sondern es erscheint als Möglichkeit, das Phänomen stammesgeschichtlicher Entwicklung soweit zu analysieren, dass die einzelnen Schritte nicht mehr prinzipiell verschieden erscheinen von denjenigen, welche durch die Genetik einer experimentellen Untersuchung unterzogen werden können.

Literatur : A. U. Däniker, Die differenzierte Entwicklung. Arch. d. Julius-Klaus-Stiftung f. Vererb. Forsch. usw., 1945, Ergänzungsband zu Bd. XX (252).

4. ARNOLD PICTET (Genève). — *Une observation entomologique sur l'évolution des prairies au Parc national suisse.*

Avant la création du Parc national, les prairies se trouvant sur son territoire étaient annuellement fauchées et pâturées; les graminées, ne produisant pas de nectar, n'attirent pas les insectes butinants. Après 30 ans de mise à ban, la prairie du Val da Stabelchod se présente sous la forme d'une prairie du type alpin, abondamment fleurie en plantes nectarifères. Cette prairie est très encaissée entre d'épaisses forêts de conifères, limitant les infiltrations de semences nouvelles et empêchant la venue des insectes. Toutefois, le lit d'un torrent la met en communication avec le voisinage.

La cessation de la pratique de la fenaison a amené, en une quinzaine d'années, la destruction complète du tapis végétal et l'exode des insectes et du gibier herbivore. Mais la prairie s'est reconstituée en cycles successifs de transformations végétales. L'un de ces cycles a amené les premières plantes à fleurs; mais elles n'ont cependant pas pu s'y constituer en peuplements durables. Il a été prouvé que la raison s'en trouve dans une déficience de pollinisations par les insectes. Cet état semblait vouloir durer, lorsque, vers 1930, le courant d'air ascendant le long du lit du torrent amena les semences de trois espèces végétales, le *Taraxacum*, le *Plantago* et le *Chardon*, ainsi que les papillons de trois espèces, le *Malacosoma alpicola*, le *Nemeophila plantaginis* et la *Vanessa cardui*, dont les chenilles vivent sur ces plantes. Plantes et chenilles prirent un développement considérable, en raison de la place disponible. Puis les adultes nés de ces chenilles s'empressèrent d'aller butiner sur les timides fleurs qui semblaient attendre cette aubaine ! Ce fut ainsi le début d'une riche floraison, qui amena graduellement le retour de la faune entomologique et du gibier herbivore.

Le point de départ consistait en un champ de graminées fourragères qui n'attirent pas les insectes butinants et qui, d'ailleurs, n'en ont pas besoin pour prospérer. Le point terminal est une prairie alpine pour l'entretien de laquelle la pollinisation par les insectes est indispensable; toutefois les insectes avaient disparu. Il a fallu la coïncidence d'une infiltration de trois plantes et de trois espèces de papillons qui en vivent, comme facteur de l'aboutissement vers la constitution d'une riche prairie alpine.

Le régime de la fenaison empêchait la forêt de s'étendre sur la prairie. Maintenant, les cônes germent et croissent sur leur point de chute sur le gazon, en sorte que la forêt s'étend au détriment de la prairie.

5. RODOLPHE CORTESI et GEORGES WERNER (Genève). — *Contribution à l'étude de la lignine.*

MM. Cortesi et Werner se basant sur la théorie de Freudenberg concernant la constitution de la lignine, établissent que cette dernière donne avec une solution acétique de benzidine une coloration semblable

à celle obtenue avec l'isoeugénol. Les spectres d'absorption de ces deux solutions sont semblables et permettent de supposer une analogie moléculaire entre les deux substances, la lignine pouvant alors être, ainsi que le suppose Freudenberg, un haut-polymère de substances telles que l'isoeugénol.

**6. OTTO SCHÜEPP (Reinach). — Konstruktionen über Fiederverzweigung.**

Wie in der Blattstellungslehre, so wird auch in der Lehre von den Verzweigungen der Blick für die in der Natur wirkenden Formgesetze geschärft durch das Studium mathematisch bestimmter Konstruktionen. Es wird das Schema eines basitonen Fiedersystems mit dreifacher Fiederung erläutert.

Die Internodien von Stamm, Ästen und Zweigen nehmen von der Basis an ab nach geometrischen Reihen, zum Beispiel :

Stamm. . . . .	225, 150, 100, 66, 44	Endglied	90	Quotient	1,5
Ast . . . . .	131, 100, 76, 58, 44	»	142	»	1,31
Zweig . . . . .	81, 71, 62, 54, 47	»	336	»	1,14

Die Verbindung der aufeinanderfolgenden Spitzen der Äste, Zweige oder Zweiglein ergibt charakteristische Umhüllungskurven, welche durch die Längenverhältnisse bestimmt werden. Die Astlänge ist bedingt durch das Anfangsinternodium und den Astquotienten 1,31. Die Anfangsinternodien und Astlängen sollen rascher abnehmen als die Stamminternodien :

Stamminternodien . . . . .	225, 150, 100, 66, 44	Quotient	1,5
Astlängen . . . . .	142, 81, 47, 27, 16	»	1,71

Das Verhältnis Stamminternodium : Ast verschiebt sich allometrisch zugunsten des Stammes; die Umhüllung wird konkav.

Astinternodien und Zweiglängen sollen isometrisch abnehmen; ihr Verhältnis bleibt konstant, die Umhüllung ist gerade.

Astinternodien . . . . .	131, 100, 76, 58, 44	Quotient	1,31
Zweiglängen . . . . .	257, 196, 150, 114, 87	»	1,31

Die Zweiglein sollen gegen die Zweigspitzen hin langsamer abnehmen als die Zweiginternodien; das Verhältnis Zweiginternodium : Zweiglein verschiebt sich allometrisch zugunsten der Zweiglein; die Umhüllung wird konvex.

Zweiginternodien . . . . .	160, 140, 122, 107	Quotient	1,14
Zweiglein . . . . .	384, 360, 337, 315	»	1,07

Die verschiedene Dichte des Verzweigungssystems wird bestimmt durch den Wechsel der Verhältnisse, z. B. :

Stamminternodium : Ast	= 225 : 142 = 1,6
Astinternodien : Zweig	= 131 : 257 = 0,5
Zweiginternodium : Zweiglein	= 160 : 384 = 0,4

Das ganze System kann wachsen unter Beibehaltung seines Charakters; die Umhüllungskurven bedeuten dabei von den in Raum fixiert gedachten Spitzen ausgehende Verschiebungskurven.

**7. ALBERT FREY-WYSSLING (Zürich). — *Die Turgorschwankung bei Permeationsversuchen* (Pflanzenphysiologisches Institut der E. T. H.).**

Wenn pflanzliche Zellen in eine konzentrierte Lösung eines leicht permeablen Stoffes getaucht werden, treten rasche Volumenänderungen und damit verbundene Turgorschwankungen auf. Diese Schwankungen sind positiv oder negativ, je nachdem der permeable Stoff rascher oder langsamer in die Zelle eintritt, als das Wasser austritt. Im ersten Falle kann sich der Turgor unter Umständen stossartig bis zur Erscheinung der Plasmolyse steigern. Auf die rasche Turgoränderung folgt bei unbeschädigten Zellen eine langsame Erholung. Die Volumenschwankung verläuft somit zeitlich als asymmetrische Welle mit steilem Anstieg und flachem Ausklang. Es soll versucht werden, dieses Verhalten rechnerisch zu erfassen.

Die Permeationsformel von *Collander* lautet

$$dm = P \cdot q (C - x)dt, \quad (1)$$

wobei  $dm$  die in der Zeit  $dt$  eindringende Stoffmenge,  $P$  die Permeationskonstante,  $q$  die Zelloberfläche und  $C - x$  den Konzentrationsunterschied zwischen Plasmolytikum und Zellsaft bedeuten. Dividiert man diese Gleichung durch das Zellvolumen, so ergibt sich die integrierbare Gleichung

$$\frac{dx}{dt} = P \cdot Q (C - x), \quad (2)$$

indem nun die Konzentrationsänderung  $dx/dt$  in der Zelle auftritt. An die Stelle der schwer bestimmbarer Zelloberfläche  $q$  tritt die Oberflächenentwicklung  $Q$  der Zelle. Diese beträgt für kugelige Zellen  $3/r$  und für zylindrische Zellen unter Vernachlässigung der Endflächen  $2/r$ , wobei  $r$  den Zellradius bedeutet.

Dividieren wir die Gleichung (2) durch die Dichte des permeierenden Stoffes, so erhalten wir an Stelle von Konzentrationen ( $g$  oder  $gmol$  pro Volumeneinheit) relative Volumina (Volumen pro Volumeneinheit)

$$\frac{dy}{dt} = P \cdot Q (V - y). \quad (3)$$

In dieser Formel bedeuten  $V$  und  $y$  den relativen Volumenanteil des permeierenden Stoffes ausserhalb ( $V$ ) bzw. innerhalb ( $y$ ) der Zelle, und  $dy/dt$  ist die zeitliche Veränderung des relativen Volumenanteils im Zellsaft. Die Proportionalitätskonstante  $P$  ist nach dieser Gleichung die Veränderung des relativen Volumens des eindringenden Stoffes im Zellsaft einer Zelle von der Oberflächenentwicklung 1 in der Zeiteinheit, wenn der Unterschied der relativen Volumenanteile zwischen Aussenlösung und Zellsaft 1 beträgt.

Die abgeleitete Formel eignet sich namentlich für Flüssigkeiten, die sich in beliebigem Verhältnis mit Wasser mischen lassen, so dass der Volumenanteil des Wassers beliebig klein gewählt werden kann. In solchen Mischungen sind die Grundlagen der *Wasserpermeabilität* gegenüber der klassischen Auffassung verändert. Ganz allgemein wird angenommen, dass der Wasseraustritt aus der Zelle wie der Stoffeintritt proportional dem osmotischen Konzentrationsunterschied sei; äquimolare Lösungen müssten also stets den gleichen austretenden Wasserstrom erzeugen. Dies ist jedoch für konzentrierte Lösungen nicht mehr richtig; denn eine Lösung von 10 Mol Methylalkohol enthält z. B. 59,5 Volumenprozent Wasser, eine äquimolare Glyzerinlösung dagegen nur 27 Volumenprozent Wasser. Es ist klar, dass das Diffusionsgefälle des Wassers vom Zellsaft mit annähernd 100 Volumenprozent Wasser zur Lösung im ersten Fall bedeutend geringer ist. Bei so hohen Konzentrationen müssen wir daher die Wasserpermeabilität eher der «Wasser-  
konzentration» als der osmotischen Konzentration proportional setzen. An Stelle der Konzentration sollen die relativen Volumina gewählt werden. In der Aussenlösung gilt  $V_1 + V_2 = 1$ , da sich die relativen Volumina gegenseitig zu eins ergänzen.

Für die gegenläufige Permeation des eindringenden Stoffes und des austretenden Wassers ergeben sich dann die beiden Gleichungen

$$\frac{dy_1}{dt} = P_1 \cdot Q (V_1 - y_1)$$

$$\frac{dy_2}{dt} = P_2 \cdot Q (V_2 - y_2)$$

wobei sich die Indices 1 auf den permeierenden Stoff und 2 auf Wasser beziehen. Da  $y_2 > V_2$  ist, wird  $dy_2/dt$  negativ (Wasseraustritt).

Diese Gleichungen sind integrierbar und liefern unter der Annahme, dass zu Beginn des Vorganges in der Zelle nichts vom Stoff 1 (rel. Vol. = 0) und annähernd 100 Volumenprozent Wasser (rel. Vol. = 1) vorhanden sind, die Formeln

$$y_1 = V_1 (1 - e^{-P_1 Qt})$$

$$y_2 = V_2 \left( 1 + \frac{V_1}{V_2} \cdot e^{-P_2 Qt} \right)$$

$$y_1 + y_2 = 1 - V_1 (e^{-P_1 Qt} - e^{-P_2 Qt})$$

$y_1$  ist das in der Zeit  $t$  eintretende Stoffvolumen und  $y_2$  das gleichzeitig schwindende Wasservolumen. Durch Summenbildung erhält man dann die relative Volumenveränderung  $y_1 + y_2$  der Vakuole. Die graphische Darstellung dieser Funktion zeigt, dass die Volumenänderung entsprechend dem Experiment erst rasch erfolgt und dann allmählich wieder auf das Ausgangsvolumen abklingt. Wenn die Wasserpermeabilität  $P_2$  grösser ist als die Stoffpermeabilität  $P_1$ , erfolgt eine vorüber-

gehende Schrumpfung der Vakuole (Plasmolyse — Deplasmolyse), im umgekehrten Falle dagegen eine Vakuolenblähung, die eventuell zur Plasmoptose führt.

Der interessanteste Punkt der Kurve  $y_1 + y_2 = f(t)$  ist die Stelle, wo sie ihr Extremum durchläuft. Die zugehörige Zeit soll als Stosszeit  $T$  bezeichnet werden. Durch Ableitung findet man für  $T$  die Beziehung :

$$P_2 \cdot e^{-P_2 QT} = P_1 \cdot e^{-P_1 QT}$$

Aus dieser Formel geht hervor, dass die Stosszeit  $T$  konzentrationsunabhängig ist. Bei Plasmolyseversuchen mit anschliessender Deplasmolyse durch Stoffeintritt ist  $T$  als Plasmolysezeit messbar. Bei bekannter Stoffpermeationskonstante  $P_1$  kann dann die Wasserpermeationskonstante  $P_2$  auf neuartige Weise berechnet werden.

Die Konstanten  $P_1$  müssen experimentell bestimmt werden. Bei Vakuolen mit konzentriertem Zellsaft (z. B. im Meerwasser) muss das relative Volumen der osmotischen Substanzen in- und ausserhalb der Zelle in die Formeln eingeführt werden.

**8. WILHELM VISCHER** (Basel). — *Über Chlorochytridion, einen chlorophylhaltigen, Chytridiales-ähnlichen Organismus.*

C. besitzt nackte, mit Pyrenoid und Stärke und einem hinten inserierten Pulsellum versehene Zoosporen und Ruhestadien mit gebuckelter Membran unbekannter chemischer Zusammensetzung. Es stellt möglicherweise den autotrophen Prototyp einer bisher unbekannten Monadinengruppe dar, zu welcher die ebenfalls mit einem Pulsellum versehenen Chytridiales, Blastophoraceen und Monoblepharidaceen Beziehungen haben. Für die ganze Gruppe pulselloflagellater Organismen wird der Name *Opistokontae* vorgeschlagen; sie ist von den heterokonten Gattungen und Familien der niedern Pilze wahrscheinlich als Parallelgruppe abzutrennen. Näheres siehe in Verhandlungen der Naturf. Gesellsch. Basel, 56, 2. Teil, 1945.

**9. GEBHARD BLUM** (Freiburg). — *Über osmotische Zustandsgrössen im Blatt von Sempervivum.*

Von den auf nichtsalzigen Böden wachsenden Sukkulanten ist schon seit etwa 40 Jahren bekannt, dass sie eine sehr geringe Zellsaftsaugkraft von nur wenigen Atm. besitzen. Um so mehr musste die an Blättern einer Rosette von *Sempervivum tectorum*, allerdings am Ende einer Trockenperiode auf völlig ausgetrocknetem Humus, gemessene Zellsaftsaugkraft von 28 bis 35 und gar bis 45 Atm. überraschen.

Die experimentelle Prüfung im Laboratorium ergab an relativ rasch austrocknenden Rosetten Werte bis etwa 16 Atm. Bei Exemplaren, die in trockenem Sand ohne Wasserzufuhr gehalten wurden, stieg die Saugkraft auf 30—40 und mehr Atm. Aber an Stöcken, die im Winter mit ihren natürlichen Erdballen ausgegraben und in verschiedener Weise zur Austrocknung gebracht wurden, stieg die Saugkraft nach etwa

acht Monaten auf 50, 60, teilweise auf über 80 Atm. Dabei waren die Zellen lebend, wie vorsichtige Plasmolyse und Deplasmolyse zeigten; ebenso erholten sich manche Rosetten wieder nach Wasserzusatz und wuchsen zum Teil kräftig weiter. Die Kontrolle des Zellsaftes (Kapillarenmethode) ergab ebenfalls Werte von 50 bis zu 80 Atm.; ebenso zeigten die Zellen bei Grenzplasmolyse ähnliche Werte, so dass die Voraussetzungen für eine hohe Zellsaugkraft in oben angegebener Größenordnung erfüllt sind.

#### 10. ALFRED URSPRUNG (Freiburg). — *Ein osmotisches Paradoxon.*

Die Entstehung auffallender, sich scheinbar widersprechender osmotischer Zustandsgrößen der Nadel von *Pinus silvestris* wird besprochen.

Durch einfache Überlegungen und Versuche lässt sich zeigen, wie mit Dampfdruckmethoden zu hohe und zu tiefe Werte für die Saugkraft der Zelle (Sz) erhalten werden können.

Der Nachweis der Saugkraft  $\sigma$  für wassergesättigte Gewebe ist nicht erstmals 1938 (Hertel) erfolgt, wie neuerdings angegeben wird; diesen Nachweis haben Ursprung und Blum schon 1916 und 1921 mit der Zellmethode erbracht.

In der Saugkraftgleichung, die für eine turgeszente, isolierte Zelle aufgestellt wurde, pflegt die Saugkraft der Zelle (Sz) kleiner zu sein als die Saugkraft des Inhaltes (Si). Abweichend wurde für die Pinus-Nadel häufig Sz = zirka 60 Atm. und damit viel grösser gefunden als Si = zirka 20 Atm. Die Erklärung liegt darin, dass Sz und Si nicht auf dieselbe Zelle, sondern auf verschiedene Gewebe sich beziehen. Sz wurde mit der Hebelmethode gemessen, wobei sich die Saugkraft des Assimilationsparenchys ergab, da der Zentralzylinder soviel tote Zellen enthält, dass er mit einem osmotischen Verfahren nicht reagiert. Si wurde aus dem Nadelpresssaft ermittelt. Dieser liefert aber einen tiefen Wert, da er neben dem Assimilationsparenchym u. a. auch das tote, als Wasserspeicher dienende Transfusionsgewebe erfasst. Wir erhalten somit Sz- und Si-Werte, die miteinander nicht vergleichbar sind und die daher nicht in die Saugkraftgleichung eingesetzt werden dürfen.

Geschieht dies dennoch, so erhält man einen negativen Wanddruck, also eine scheinbare Kohäsionsspannung von 40 Atm.; man errechnet einen Zahlenwert, dem keine physiologische Bedeutung zukommt.

Chu teilt sogar Kohäsionsspannungen bis zu 153 Atm. mit, denen, soweit ich sehe, derselbe prinzipielle Fehler anhaftet; ausserdem wurden zu hohe Sz-Werte zugrunde gelegt. Damit ist aber nicht gesagt, dass in der Pinusnadel negative Wanddrücke fehlen. Eigene Untersuchungen konnten während der kalten Monate Januar und Februar 1945 im Assimilationsparenchym eine Kohäsionsspannung von allerdings nur 1 bis 2 Atm. wahrscheinlich machen.

11. WILL. H. SCHOPFER et M<sup>lle</sup> GUILLOUD (Berne). — *Recherches sur les besoins en facteurs de croissance de Candida Reukaufii (Grüss) Diddens et Lodder.*

*C. Reukaufii* (Grüss) Diddens et Lodder (*Anthomyces Reukaufii* Grüss 1918, *Nectaromyces Reukaufii* [Grüss] H. et P. Syd. 1918, *Nectaromyces cruciatus* Schœllhorn 1919), est une « Levure » présente dans le nectar des fleurs d'un grand nombre de plantes. L'espèce est caractérisée par un faible pouvoir fermentatif et une morphologie particulière du pseudo-mycélium, développé sur une solution concentrée de miel. Elle a jusqu'à maintenant été facilement cultivée sur des milieux naturels. Une étude faite sur un milieu synthétique nous a montré que cette espèce est auxo-hétérotrophe et ne se développe pas sans facteurs de croissance vitaminiques. La biotine (vitamine H) est facteur essentiel, l'aneurine, facteur complémentaire, inactive seule mais manifestant un synergisme avec la biotine lorsqu'elle est jointe à cette dernière. Elle fait partie du groupe des *Candida* ne formant pas de lactoflavine. En présence de diverses sources azotées, les résultats sont les suivants, les chiffres exprimant le pour-cent de lumière absorbée par la suspension de cellules :

	O		B		H		HB	
	dév.	$\gamma$ B <sub>2</sub>						
Glycocolle	0,5	0	0,5	0	3	0	6	tr.
$\alpha$ -d,l-alanine	0,5	0	0,5	0	3,5	0	5,5	tr.
l-asparagine	0,5	0	0,5	0	5,5	0	11	tr.
Ac. d-glutamique	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	tr.

O = contrôle. — B<sub>1</sub> et H en doses supraoptimales. 25 ccm de milieu.  
tr. = trace de lactoflavine (B<sub>2</sub>), moins de 0,2  $\gamma$  pour 25 ccm de milieu.

Contrairement à la plupart des *Candida* que nous avons étudiées, *C. Reukaufii* exige une source indépendante de carbone et, dans les conditions de nos expériences, ne se développe pas en présence d'une source mixte de C. et de N. (glycocolle, alanine, asparagine ou acide glutamique).

Selon Klein et Müller (Zeitschr. f. Tierzüchtung u. Züchtungsbiol., 1941, 48, p. 259) cette *Candida* est un constituant essentiel de la flore de la panse des ruminants. Selon Götze (1942), *Candida Reukaufii*, présente dans le tube digestif de l'abeille, constitue avec celle-ci une symbiose<sup>1</sup>. Le problème est encore trop peu clair pour que l'on puisse parler avec certitude d'une symbiose. Si tel était le cas, il faudrait relever le fait que *C. Reukaufii* est assez fortement auxo-hétérotrophe

<sup>1</sup> O. Morgenthaler, Beihefte zur schweiz. Bienen-Zeitung, 1944, 12, 85.

et, ayant perdu le pouvoir de synthèse pour la biotine et l'aneurine, ne peut, d'une manière continue, livrer ces vitamines à l'insecte, comme c'est le cas pour d'autres symbioses entre insectes et microorganismes.

**12. HANS ZOGG (Zürich-Oerlikon). — *Die Blattdürre des Mohns.***

Die Krankheit wird verursacht durch den Ascomyceten *Pyrenopphora calvescens* (Fr.) Sacc. (Nebenfruchtform *Dendryphium penicillatum* [Cda.] Fr.). Der Parasit ist imstande, während allen möglichen Entwicklungsstadien der Wirtspflanze (*Papaver somniferum L.*) diese an allen möglichen Organen zu schädigen. So verursacht er an Keimpflanzen ein gefährliches « damping-off », an Wurzeln älterer Pflanzen Einschnürungen, die zum Umfallen führen, an Stengeln und Kapseln Flecken, auf den Blättern eine « Blattdürre » usw. Es wurden insbesondere die Reaktionen der Wirtspflanze auf den Befall der Blätter dargestellt. Die Pflanze reagiert in dreifacher Weise auf den Angriff : 1. Steigerung der Milchsaftproduktion (*laticigene Reaktion*). Auf der Blattunterseite treten auf den Befallsflecken Milchsafttropfen aus. 2. Blaufärbung der befallenen Zonen, hauptsächlich aber der Blattadern (*laticiöse Reaktion*), welche wahrscheinlich auf eine Oxydation des Milchsaftes zurückzuführen ist. Diese beiden Reaktionen können nicht als spezifische Immunreaktionen angesprochen werden, da sie den Pilz kaum hemmen und zudem bei andern Krankheiten (z. B. Herzfäule) als Begleiterscheinungen auftreten. 3. *Gummöse Demarkation* (antitoxische Immunreaktion), welche eine spezifische Immunreaktion darstellt und in Form einer Demarkationslinie auftritt. Die Temperaturkardinalpunkte für das Zustandekommen einer Blattinfektion sind: Minimum zwischen 5 und 10° C, Maximum bei 34° C, Optimum zwischen ca. 24 und 28° C, Kulmination bei 26° C. Bei den Optimaltemperaturen konnte keine Demarkationslinie beobachtet werden. Der Pilz verbreitet sich zu rasch im Wirt, denn der Infektionsfleck nimmt in zwei Tagen bei 26° C z. B. um 2 bis 3 mm im Durchmesser zu. Die Wirtspflanze hat daher keine Zeit, auf den Befall zu reagieren. Sie wird vom Pilz, den Abbauprodukten der zerstörten Zellen und event. von den Toxinen des Pilzes überschwemmt. Erst in niederen oder höheren Temperaturbereichen, wo der Pilz langsam wächst, kann die Pflanze auf den Befall mittels einer Demarkationslinie reagieren. Der Infekt wird damit lokalisiert, jedoch nicht eliminiert. Dieses Beispiel zeigt, dass spezifische Immunreaktionen unter Umständen erst ausgelöst werden können, wenn es die Aussenbedingungen, in diesem Fall Temperatur und Feuchtigkeit, erlauben. (Vgl. Ber. Schweiz. Bot. Ges. Bd. 55 und eine später erscheinende Arbeit über die Pathogenese.)

**13. HEINRICH WOLFF (Luzern). — *Isoëtes lacustre L., eine neue Art für die Gefässpflanzen-Flora der Schweiz.***

Im Zusammenhang mit hydrobiologischen Untersuchungen, die ich 1937—1939 an den Gewässern des San Bernardino-Passes durchführte, fand ich auf den Böden dreier Gewässer kleinere Bestände von *Isoëtes*

*lacustre* L. In den übrigen von mir untersuchten neun Gewässern sowie in anderen im Gebiet liegenden Seen und Tümpeln war Isoëtes lacustre nicht vorhanden. Eine kurze Notiz hierüber ist bereits im gedruckten « XVII. Bericht des Kuratoriums der Georges und Antoine Claraz-Schenkung betreffend das Jahr 1938 », auf S. 32 erschienen. Die damals festgestellten Standorte habe ich im August 1945 nachkontrolliert und wiedergefunden. Im Moesolasee (Nr. 1), 2063 m, liegen die Fundstellen südlich der grossen Insel und in der Nähe des NE-Ufers in etwa 1 m Wassertiefe. Im Gipfelsee (Nr. 3), 2175 m, auf Monte di San Bernardino befindet sich Isoëtes unweit des E-Ufers, und im See 12 (Gebiet der Marscholalp), 2140 m, ebenfalls nahe des E-Ufers in etwa 50 cm Wassertiefe. Die Pflanzen wachsen im dunklen Bodenschlamm zwischen plattenförmigen Urgesteinstrümmern, in den Gewässern Nr. 1 und 3 allein, und in Nr. 12 in Gesellschaft mit *Sparganium angustifolium* Michx. Die Sporenbildung war immer reichlich, und in Nr. 12 habe ich eine wesentliche Vergrößerung des Bestandes festgestellt. Dieses bis heute für die Schweiz erstmals festgestellte Vorkommen von Isoëtes lacustre in den Gewässern des San Bernardino-Passes ist sehr bemerkenswert, da die nächst bekannten Standorte im südlichen Schwarzwald und in den Vogesen liegen. Etwas weiter entfernte ostalpine Standorte sind festgestellt im Steinsee in Ober-Bayern und im Jägersee (Arltal) in den Salzburger Alpen. Vorkommen aus dem insubrischen Gebiet sind nicht bekannt.

Eine eingehende Darstellung der Standortsverhältnisse sowie die einschlägigen Literaturhinweise werden zusammen mit der hydrobiologischen Arbeit publiziert. Die hier angegebenen Nummern der Gewässer beziehen sich auf eine in dieser Arbeit ebenfalls vorhandenen Seenkarte.

A encore parlé : V. Kocher, Bâle.