

**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:** 117 (1936)

**Vereinsnachrichten:** Sektion für Botanik

**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:** 12.01.2026

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

## 8. Sektion für Botanik

Sitzung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Freitag und Samstag, 28. und 29. August 1936

*Präsident:* Prof. Dr A. Maillefer (Lausanne)

*Aktuar:* Frau Dr. A. E. Hoffmann-Grobéty (Ennenda)

### 1. HANS BACHMANN (Luzern). — *Beiträge zur Kenntnis des Phytoplanktons afrikanischer Seen.*

Auf zahlreichen Expeditionen wurde Algenmaterial aus afrikanischen Seen gesammelt und von verschiedenen Botanikern bearbeitet. Wir nennen: *Schmidle, O. Müller, G. West, Ostefeld, Bruno Schröder, Woloscynska* und in neuerer Zeit *Huber Pestalozzi* und *Florence Rich.* Zu den best-untersuchten Seen gehört der Victoriasee, wo namentlich *Worthington* nicht nur persönlich systematische Untersuchungen vorgenommen hat, sondern auch tadelloses Material gesammelt hat. Dem Referenten stand dieses Material zur Verfügung zur Publikation in dem Festband „Christ“ 1933. Dr. *Chappuis*, der letzte Inhaber des schweiz. naturwissenschaftlichen Reisestipendiums hat auf der Omo-Expedition von *Arambourg* und *Jeannel* aus einer Reihe von Seen Planktonproben mitgebracht, deren Bearbeitung dem Referenten übergeben wurde. Folgende Seen kommen in Betracht:

1. Tiefliegende Seen: Rudolfsee und Albert Nyanza.
2. Victoriasee.
3. Alkalische Seen: Elmenteita und Krater Lake.
4. Seen verschiedener Höhenstufen: Naivasha, Naravasha und kleine Seen in 4000 m Höhe.

Als Hauptresultat wird verzeichnet: Es gibt kein typisches afrikanisches Plankton. Bis jetzt ist die Seltenheit oder das gänzliche Fehlen folgender Organismen charakteristisch: Unter den Flagellaten *Dinobryon* und *Mallomonas*, die *Peridineen*, unter den *Bacillariaceen*: *Asterionella*, *Tabellaria*, *Fragilaria*, *Cyclotella*, unter den *Chlorophyceen*: *Botryococcus* und *Gloeococcus*. An Hand von Lichtbildern werden verschiedene Eigenheiten dieser afrikanischen Seen demonstriert, Lokalrassen, wie sie bisher nur in diesen Seen gefunden wurden. Der ausführliche Bericht wird in den Publikationen der obengenannten Expedition erscheinen.

**2. WILHELM VISCHER (Basel).** — *Studien an Heterokonten.*

Heterokonten bilden zum Unterschied gegenüber Chlorophyceen auch auf Glukoseagar in Reinkultur niemals Stärke und lassen sich dadurch von äusserlich ähnlichen Chlorophyceen unterscheiden. Dagegen gibt die Farbe (angeblich oft gelbgrün) kein Unterscheidungsmerkmal ab, indem sie ebenso saftig grün sein kann wie bei Chlorophyceen, was an Kulturen schön zu sehen ist; die Reaktion mit starken Säuren (Blaufärbung bei Gegenwart von Carotin) ist nicht charakteristisch; sie kann bei Heterokonten ausbleiben und bei Chlorophyten sehr stark eintreten.

Die Beobachtung der Entwicklungsgeschichte zeigt, dass innerhalb der Heterokonten die Vielzelligkeit, d. h. die Ausbildung fädiger Formen, polyphyletisch entstanden ist. So führt eine Entwicklungslinie von zweischaligen Einzelligen (Bumilleriopsis) zu fädigen Gattungen ohne Verzweigung (Heterothrix, Bumilleria), und eine zweite von nicht zweischaligen Einzelligen mit verschleimenden Membranen (Chloridella) über Botryochloris und Chloropedia zur neuen Gattung Chlorellidium, bei der die Mutterzellwand nicht verschleimt oder platzt, sondern dem Wachstum der zu viert gebildeten Tochterzellen folgt, sodass grössere Zellpakete mit allseitig gleichmässigem Wachstum entstehen. Durch Polarisierung und Spitzenwachstum lässt sich die verzweigt-fädige Gattung Heterococcus ableiten; innerhalb dieser Gattung entfaltet sich ein Formenreichtum, der nur in Reinkultur zur Beobachtung gelangen kann; bisher sind etwa 5 Arten isoliert.

Zum Schluss sei auf die Gründung des internationalen Komitees zur Erhaltung von Reinkulturen hingewiesen, die am Kongress in Amsterdam erfolgt ist. In der Schweiz können Reinkulturen in der Genfer Sammlung deponiert werden, die die Verpflichtung zur Weiterzüchtung und zur Abgabe an Kollegen übernimmt.

**3. EMIL SCHMID (Zürich).** — *Die Einwanderung der Xerothermen in die Alpen.*

Als Xerotherme werden im Gebiete der Alpen Arten bezeichnet, welche ihr Hauptvorkommen in den Halbwüsten, Steppen und Waldsteppen des Ostens und in den Flaumeichenwäldern des Submediterrangebietes haben oder welche doch ihrer nächsten Verwandtschaft nach aus diesen Vegetationen stammen.

Unter den heutigen klimatischen Bedingungen ist ihre Einwanderung in die Alpen unerklärbar.

Die Xerothermen der Alpen sind nach ihrer Herkunft, nach Weg und Zeit ihrer Einwanderung, nach dem Grad ihrer Xeromorphie, nach ihrem sippensystematischen (Neoendemismus) und biocoenotischen Charakter in zahlreiche Gruppen abzuteilen.

Nach der Einwanderungszeit lassen sich 4 Gruppen bilden:

1. Die Einwanderer der waldlosen Periode der Spätglazialzeit. Es sind regressive Arten mit völlig isolierten, sehr wenig umfangreichen Arealen in den inneren Alpentälern, sommertrocken, frosthart, in extremen halbwüstenartigen, steppenartigen Pflanzengesellschaften (Koelerietum

vallesianae, Stipetum capillatae) vorkommend und zumeist in hochwertigen neoendemischen Rassen auftretend, z. B. *Ephedra helvetica*, *Artemisia vallesiaca*, *Onosma tauricum* ssp. *helveticum* u. a.

2. Die Einwanderer der subarktischen Spätglazialzeit. Regressive oder nur unter anthropogenem Einfluss progressive Arten mit grösserer, über das Gebiet des spätglazialen subarktischen Waldes sich erstreckender Verbreitung, sommerfeuchter, frosthart, in Waldsteppen von der Art der Reliktföhrenwälder, der *Quercus*-Buschwälder, in Bromion-Wiesen vorkommend, von geringerem Neoendemismus und oft in reichen Formenschwärmen hybrider und nichthybrider Abstammung, z. B. *Anemone Pulsatilla*, *Astragalus Onobrychis* (mit 3 alpigenen Varietäten), *Coronilla minima* var. *major* usw.

3. Die Einwanderer der Wärmeoptimumzeit. Arten, deren Areal durch die Transgression des *Quercus pubescens*-Vegetationsgürtels während der borealen und atlantischen Postglazialperiode dem Jurarand entlang und in die Alpentäler hinein gekennzeichnet ist, sommertrocken, thermophil, empfindlich gegen tiefe Temperaturen, heute regressiv, in lichten Wäldern vom Waldsteppentypus (*Quercus pubescens*-Wald, Föhrenreliktwälder) und in Trockenwiesen vorkommend. Neoendemismus von geringem Umfang und Qualität, zahlreiche Hybriden. Beispiele: *Prunus Mahaleb*, *Rhamnus saxatilis*, *Rh. alpina*, *Euphrasia lutea*, *E. viscosa*, *Galium purpureum* u. a.

4. Die letzten Einwanderer, die Archäophyten, z. B. *Ballota nigra*, *Nepeta cataria*, *Hyssopus officinalis*, *Muscari racemosum*, *Lycopsis arvensis* u. a.

Beweisen lassen sich diese Einwanderungszeiten nicht. Wenn wir aber die phytopaläontologischen Befunde kombinieren mit den pflanzengeographischen; wenn wir die zahlreichen Beziehungen berücksichtigen zwischen Arten, Vegetation, Standort und seiner Geschichte (Eisbedeckung, Bewaldung), zwischen neoendemischen Rassen und Typus nach Verbreitung und Grad der Abweichung, dann lassen sich die zahlreichen Möglichkeiten mehr und mehr einengen zugunsten der wahrscheinlichsten und natürlichsten.

#### 4. FRANZ VON TAVEL (Bern). — *Die Variabilität von Polypodium vulgare*.

In einer Abhandlung über die Pteridophyten Thüringens hat W. Rothmaler 1929 vorgeschlagen, die Formen von *Polypodium vulgare* in drei Subspecies zu gruppieren: ssp. *vulgare*, ssp. *prionodes*, die var. *attenuatum* und Verwandte umfassend, und ssp. *serratum*. Bei der Revision des reichen Materials meines Herbars bot sich Gelegenheit, die Durchführbarkeit dieser Gruppierung zu prüfen und sodann zu untersuchen, wie die bisher unterschiedenen zahlreichen Formen dieser variablen Art — Ascherson und Gräbner erwähnen deren nicht weniger als 74 — sich auf die drei Subspecies verteilen.

Die Unterscheidung der drei Subspecies lässt sich im grossen und ganzen gut durchführen, obschon sie alle durch Übergangsformen ver-



bunden sind. Was die Zuteilung der beschriebenen Formen zu einer dieser Subspecies betrifft, so zeigt sich, dass die Variationsreihen der Subspecies parallel verlaufen; bei allen drei wiederholen sich die Merkmale der Varietäten. Nur wenige, wie die var. *brevilobum*, sind auf eine einzige Subspecies beschränkt.

Durch Erhebung von var. *attenuatum* zum Rang einer ssp. *prionodes* entsteht, wenn man sich an die Nomenklaturregeln halten will, die Notwendigkeit, für ihre Varietäten neue Namen aufzustellen. Es empfiehlt sich jedoch, die monströsen Formen, die bei allen Varietäten in gleicher Weise auftreten, davon auszunehmen und ihnen die bisherigen Namen *furcatum*, *bifidum*, *geminatum*, *cristatum* usw. zu lassen. Ebenso empfiehlt es sich, von einer Umtaufe auszunehmen alle jene Wuchsformen, die man nicht eigentlich monströs nennen kann, die aber von der normalen Gestaltung abweichen und sich gelegentlich bei fast allen Varietäten vorfinden. Sie können als *Lusus* bezeichnet werden. Ich nenne beispielsweise die folgenden: var. *variegatum* Lowe, *oppositum* Wirtgen, *alatum* Christ, *exacutum* J. Schmidt, *sinuosum* Christ, *stenosorum* Christ, *suprasoriferum* Wollaston und die häufige var. *auritum* Wallroth.

Man kann sich freilich fragen, ob nicht alle ja recht geringfügigen Varietäten von *Polypodium vulgare* als Wuchsform, als *Lusus* anzusehen wären. Aber damit wäre für die Systematik nichts gewonnen. Unter Benützung einiger allerdings nicht ganz eindeutiger Synonyme und der Ausschaltung der genannten Wuchsformen und Missbildungen gelingt es, sich an die Nomenklaturregeln anzupassen und die von Rothmaler vorgeschlagene Dreiteilung durchzuführen, ohne mehr als etwa zehn neue Namen einzuführen.

**5a.** ALFRED BECHERER (Genève). — *Zur Systematik und geographischen Verbreitung der Gattung Ornithogalum.* (Vorläufige Mitteilung.)

Der Vortragende bespricht einige zur Gruppe *Ornithogalum tenuifolium* Guss. (non Red.) gehörende Formen. Im mitteleuropäischen Gebiet scheint diese Art nicht vorhanden, sondern durch *O. Kochii* Parl. vertreten zu sein. *O. monticulum* Jord. et Fourr. und andere Kleinarten der französischen Westalpen dürften mit *O. Kochii* zusammenfallen. Die Unterschiede von *O. tenuifolium* Guss. gegenüber *O. collinum* Guss. sind minim.

**5b.** ALFRED BECHERER (Genève). — *Übersicht der floristischen Neufunde im Jura in den letzten dreissig Jahren.*

Fortschritte der Jura-Floristik (mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz) seit dem Erscheinen von Christs „Aperçu des récents travaux géobotaniques concernant la Suisse“ (1907). Besprechung der wichtigsten Neufunde in den verschiedenen Teilen des Jura (Bugey, Savoyer-Jura, Hoch-Jura, Neuenburger- und Berner-Jura mit Ajoie, Solothurner-, Basler- und Aargauer-Jura, Badischer Jura). Das Fehlen eines referierenden Zentralorgans, im Sinne der früheren „Archives de la Flore jurassienne“ von A. Magnin, wird als empfindliche Lücke hervorgehoben.

6. MARTHE ERNST-SCHWARZENBACH (Zürich). — *Zur Heterosporie in der Laubmoos-Gattung Macromitrium.*

Bei einigen Arten der tropischen Gattung *Macromitrium* ist ein eigenartiges Zusammentreffen zweier Besonderheiten zu beobachten:

Auf Blättern und andern Teilen normalgrosser, reife Sporogone tragender Pflanzen entstehen, aus keimenden Sporen, winzige, Anthridien bildende Zwergpflänzchen, die sog. *Zwergmännchen*.

Dieselben *Macromitrium*-Arten sind auch dafür bekannt, dass ihre Sporogone *Sporen verschiedener Grösse* enthalten, was in nicht ganz eindeutiger Weise oft als eine Form von *Heterosporie* bezeichnet worden ist.

Das *Macromitrium*-Problem lässt sich wohl am ehesten in drei Fragen fassen: 1. Sind die Zwergpflänzchen und die normalgrossen, sporogontragenden Pflanzen *genotypisch* verschieden? 2. Wie kommt die Verschiedenartigkeit der Sporen innerhalb derselben Art zustande und wie ist sie zu erklären? 3. Besteht ein Zusammenhang zwischen der Ungleichheit der Sporen und derjenigen der Gametophyten?

Auf Java, im Treub-Laboratorium des Botanischen Gartens zu Buitenzorg und im Urwald-Laboratorium von Tjibodas konnte Verfasserin Keimungsversuche durchführen. Von fünf untersuchten „heterosporen“ Arten keimten sowohl die grossen als die kleinen Sporen, im Gegensatz zu den ältern Versuchen von K. Goebel, der ausschliesslich grosse Sporen keimen sah.

An *fixiertem* Material wurde versucht, die „Heterosporie“ statistisch zu erfassen. Sechs als „heterospor“ und eine als isospor bekannte Art wurden bearbeitet. Von drei Sporogonen jeder Art wurden je zirka 200 Sporen gemessen und die Resultate graphisch dargestellt. Die reifen, nicht degenerierten Sporen sind durch ihren Stärkegehalt von unreifen oder abgestorbenen Sporen leicht zu unterscheiden. In Querschnitten durch jüngere Sporogone, kurz nach der Tetradenteilung, sind noch keinerlei Unterschiede in Anordnung und Grösse der Sporen zu sehen. Erst allmählich weitet sich der Sporensack aus und wachsen die Sporen heran. Bei den „heterosporen“ Arten wachsen sie ungleichmässig, die einen stark, die andern schwach und erreichen ihre definitive Grösse erst kurz vor der Sporogonreife.

Da die Form der Sporen sehr unregelmässig ist, genügt zur Charakterisierung ihrer Grösse die Messung der Durchmesser nicht. Es wurde darum eine Deniermeterplatte nach Herzog verwendet, ein kleines, in Glas geritztes Netz, mit einem Linienabstand von  $0,52\ \mu$ , das in das Okular eingeschaltet wird. Der optische Schnitt der darunter geschobenen Sporen wird dann als *Fläche*, durch Auszählen der von ihm bedeckten Quadrätchen, gemessen. Die Sporen der isosporen *M. fasciculare* ergeben eine einwandfrei *eingipflige* Kurve. Die Sporenmaße einzelner heterosporer Arten, wie z. B. *M. Salakanum*, sind deutlich *zweigipflig*. Wenn die Gipfel der Variationspolygone aus den Messungen der drei Sporogone nicht immer gleich zu liegen kommen, rührt dies vom verschiedenen Reifegrad der Sporen her. *M. Blumei* gehört zu den „hetero-

sporen“ Arten, deren Sporen eine undeutlich *mehr-, nicht zweigipflige* Kurve ergeben. Alle „heterosporen“ Arten aber, *M. Salakanum* wie *M. Blumei*, zeichnen sich dadurch aus, dass sie eine etwa doppelt so grosse Variationsbreite haben, als das isospore *M. fasciculare*. Es gibt uns dies einen spezifischen, erblichen Unterschied im Verhalten der Sporen der untersuchten Arten. Die Ursache des verschiedenen Wachstums der Sporen ist allerdings noch unbekannt.

Die Frage, ob die grosse Variationsbreite der Sporen „heterosporer“ Arten auf einem genotypischen Unterschied beruht, d. h. als sexueller Dimorphismus zu deuten ist, konnte noch nicht abgeklärt werden. Neuere Beobachtungen von *K. Dening* an normalgrossen Pflanzen sprechen dafür, dass *Macromitrium* wahrscheinlich gar nicht diözisch ist und eine solche Deutung darum von vornherein ausser Betracht fällt. Vom Material der Verfasserin ist erst ein kleiner Teil, die Sporogone, untersucht. Die Durchsicht der vielen aus Java mitgebrachten Moosrasen dürfte noch einiges beitragen zur Klärung der Beziehungen zwischen Geschlechterverteilung und Zwergwuchs.

**7. OTTO JAAG (Zürich).** — *Untersuchungen über die pflanzliche Transpiration.*

Kein Manuskript eingegangen.

**8. MARGUERITE HENRICI (Fauresmith, Südafrika).** — *Transpiration in verschiedenen Vegetationszonen von Südafrika.*

Es werden Transpirationsversuche besprochen, die während der letzten 14 Jahre in den verschiedenen Vegetationszonen von Südafrika ausgeführt wurden. Die Versuche umfassten Gräser aus der Grassteppe von Bechuanaland, Kleinbüsche in dem karroiden südwestlichen Free-state und einheimische sowie eingeführte Bäume in der Umgebung von Pretoria im Transvaal. Dabei war der Regenfall des Freestates der geringste, der von Pretoria der höchste (34 resp. 76 cm); alle untersuchten Gebiete leiden zeitweise unter Trockenheiten, die natürlich in dem trockenern Gebiet länger und häufiger sind. Zu den Versuchen wurde meist die Torsionswaage, aber auch eingetopfte Pflanzen verwendet. Auf die gewohnten Einheiten von Frischgewicht und Oberfläche berechnet, ergab sich, dass die Gräser am meisten, die Bäume am wenigsten transpirieren. Werden hingegen die Werte auf die absolute Menge der transpirierenden Organe und auf eine Bodeneinheit von 100 m<sup>2</sup> berechnet, so ergibt sich ein ganz anderes Bild. Die Karroopflanzen transpirieren pro Bodeneinheit am wenigsten, dann folgen die Gräser, dann die afrikanischen Bäume, und zuletzt, mit enormen Werten, die eingeführten Bäume, speziell *Acacia mollissima*. Die Karroopflanzen kommen in normalen Jahren trotz Grundverspülung mit dem Regenfall aus, bei den Gräsern ist die Balance schon viel schlechter; ihre oberirdischen Teile welken und vertrocknen deshalb oft. Der Regenfall von Pretoria ist genügend für die Bedürfnisse der einheimischen Bäume wie *Protea caffra*, *Acacia caffra* und *Vangneria infausta*, aber nicht für die eingeführten

(*Acacia mollissima*, verschiedene *Pinus*arten und *Eucalyptus species*). Im allgemeinen reagieren die untersuchten afrikanischen Pflanzen auf Licht, und viel geringer auf Temperaturwechsel.

**9. ERNST BURLET (Basel).** — *Zur Methodik der pflanzlichen Organkultur.*

Es wurde eine Methodik ausgearbeitet, um die bei morphologischen Untersuchungen mit pflanzlichen *Organkulturen* gemachten Erfahrungen früherer Forscher (Robbins, Kotte usw.) *quantitativen physiologischen Untersuchungen* dienstbar zu machen.

Eine Anzahl ausgewählter Maiskörner werden gewaschen, in Seifenschaum (stark benetzende Wirkung) geschüttelt, mit Seife gebürstet, gespült und in eine Spezialapparatur gebracht, die das Desinfizieren und Quellen-Lassen der Körner in *einem* Arbeitsgang gestattet. Desinfiziert wird mit Bromwasser 1/500, da dies Mittel sehr wirksam ist und doch seiner Flüchtigkeit wegen leicht und vollständig vertrieben werden kann. Die Quellung dauert 24 Stunden; in dieser Zeit nehmen die Körner fast die gesamte notwendige Wassermenge auf. Durch das sterile Quellungswasser wird sterile Luft durchgeblasen; sie vertreibt die letzten Reste Brom und gestattet normale Atmung der Maiskörner. Daher sind bei diesen desinfizierten Körnern die Keimungsprozente gleich hoch wie bei unbehandelten (98—100). Nun werden die Körner in Deckeldosen (steril) auf eine zweiprozentige, flüssige (48 ° C) Agarschicht von 2—3 mm ausgesät. Nach Erstarren des Agars werden die Dosen in Dunkelheit (23 ° C) gebracht und umgedreht. Nach drei Tagen sind 30 mm lange, morphologisch, anatomisch und physiologisch (Geotropismus) normale Wurzeln ausgewachsen. Davon werden 12—15 mm lange Stücke mit einem elektrisch zum Glühen gebrachten Platindraht abgebrannt (abgebrannte Wurzeln wachsen besser und regelmässiger als abgeschnittene!). Nach dem Abbrennen fallen die Wurzelspitzen direkt in das sterile, mit Pfefferscher Nährlösung und 1 % Glukose versehene Kulturgefäß. Darin wachsen sie zu normal gestalteten bis 30 cm langen Wurzeln mit Nebenwurzeln und Wurzelhaaren aus. Die Höhe der Flüssigkeitsschicht darf nicht mehr wie 10 mm betragen, da sonst die Wurzeln (wahrscheinlich infolge ungenügender Sauerstoffversorgung) nur kümmerlich wachsen.

Einzelkulturen ergeben bessere Resultate als Kulturen mehrerer Wurzeln in einem Gefäß; wenn zwei Wurzeln sehr nahe beieinander liegen, wächst nämlich oft ein Exemplar gut, das andere verkümmert. Die Kulturgefäße müssen während der ganzen Versuchsdauer absolut ruhig stehen. Um die Wurzeln trotzdem gut messen zu können, werden zur Kultur liegende Reagensgläser mit aufgebogenem Hals verwendet, die auf Millimeterpapier gestellt werden.

Eine Kultur zur Feststellung der Einwirkung eines bestimmten Stoffes auf das Längenwachstum der Wurzel wurde beispielsweise folgendermassen durchgeführt:

1. Abbrennen der Wurzelspitze. — 2. Nach einem Tag: Messen der Wurzellänge. — 3. Nach drei Tagen: Messen der Wurzeln, Ausschalten der extrem wachsenden Exemplare (dadurch werden die individuellen Schwankungen so weit herabgesetzt, dass für einen guten Mittelwert 4—8 parallele Einzelkulturen ausreichen); Zugabe des Wirkstoffes. — Messungen in Intervallen von 1—3 Tagen. Die Wurzeln wachsen 10—15 Tage gerade, während später Krümmungen auftreten, die eine genaue Messung fast unmöglich machen.

**10. MAX GEIGER-HUBER (Basel).** — *Der Einfluss des Wuchshormons (Heteroauxin) auf das Wurzelwachstum.* (Vorläufige Mitteilung.)

Als Versuchspflanzen dienen *keimfrei* gewonnene Stücke von *Maiswurzeln*, die als *Organkultur* in *sterilisierter* Nährlösung mit und ohne Zusatz von  $\beta$ -Indolylessigsäure (Heteroauxin) kultiviert werden (s. Referat Burlet, diese Verhandlg.). Diese Methode bietet für Hormonuntersuchungen bedeutende Vorteile: 1. Durch die Keimfreiheit der Kultur- und Versuchslösungen ist Garantie gegeben, dass die zugegebene Hormonkonzentration während der Dauer der Versuche nicht durch die sonst anwesenden Mikroorganismen verändert wird. 2. Die Zusammensetzung der Nährlösung kann weitgehend verändert werden. 3. Die isolierte Wurzel ist völlig von natürlichen Hormonquellen, wie Koleoptilspitze oder Endosperm getrennt, was den Einfluss der absichtlich zugesetzten Hormonmenge klarer in Erscheinung treten lässt.

Es wurde der Einfluss von  $1.43 \times 10^{-5}$  bis  $2.86 \times 10^{-14}$  molarer Lösungen des Heteroauxins auf das Längenwachstum der Maiswurzeln studiert. Bei der Versuchstemperatur von zirka  $20^{\circ}\text{C}$  ergaben sich mit Konzentrationen von  $1.43 \times 10^{-5}$  bis  $2.86 \times 10^{-9}$  molarem Heteroauxin *Hemmungen* des Längenwachstums, die um so geringer waren, je kleiner die Konzentration des Hormons gewählt wurde. Hormonkonzentrationen von  $2.86 \times 10^{-10}$  bis  $2.86 \times 10^{-13}$  molar ergaben eine *Förderung* des Längenwachstums, das Maximum der Förderung (100%) lag in allen Versuchen bei ca.  $3 \times 10^{-11}$  molar (= ca. 0.005  $\gamma$  pro Liter. Die *Empfindlichkeit* der Wurzeln für geringe Hormonmengen ist ausserordentlich hoch; in Reihenversuchen konnte noch der Einfluss von  $1 \times 10^{-12}$  g  $\beta$ -Indolylessigsäure nachgewiesen werden; bei dieser Konzentration standen jeder Zelle der wachsenden Zone noch rund 27,000 Moleküle in der Nährlösung zur Verfügung.

Für die *Theorie der Hormonwirkung* erscheinen ausserdem folgende Feststellungen von Bedeutung: 1. Die Glukosekonzentration der Nährlösung hat nur bei jenen Hormonkonzentrationen einen Einfluss auf das Wachstum, die selbst wachstumsfördernd wirken. 2. Der Logarithmus der Hormonwirkung ist annähernd proportional dem Logarithmus der angewandten Hormonkonzentration. 3. Das Heteroauxin wirkt je nach seiner Konzentration wachstumsfördernd oder wachstumshemmend, die *Spezifität* der Wirkung ist hier eine Frage der Konzentration und nicht des Molekülbaues.



**11. CLARA ZOLLIKOFER (Zürich).** — *Die Bulbillenentwicklung von Poa alpina f. intermedia bei Behandlung mit Progynon.*

Zwei Klone der bulbillentragenden *Poa alpina f. intermedia*, deren Blütenbildung stark reduziert ist, dienten zu Versuchen über die Wirkung des tierischen Follikelhormons in Form von auxinfreier Progynonlösung (Schering-Kahlbaum, Berlin) auf die Bulbillen- und Blütenentwicklung. Die Pflanzen wurden zum kleineren Teil in Wasserkultur in Hoaglandscher Nährlösung und A-Z-Lösung teils mit, teils ohne Progynon gehalten, zum grösseren Teil in nährstoffarmer Erde kultiviert und mit Hoaglandscher Nährlösung mit oder ohne A-Z-Lösung gegossen, mit oder ohne tägliche Progynongabe von 20 M. E. Kontrollen blieben ohne Düngung. Beide Klone verhielten sich übereinstimmend.

Sowohl die Rispenproduktion, als auch die Entwicklung von Bulbillen erfahren eine gewisse Förderung durch die Düngung, eine weitere, beträchtliche durch die Progynongaben. Bulbillenführende Ährchen bilden meist 1 freie Basalblüte und 1—2 von den Bulbillenblättern eingeschlossene,  $\pm$  rudimentäre Blütenanlagen; die in kleinerer Zahl auftretenden bulbillenfreien Ährchen entwickeln 1—3 sterile Blüten und Blütenanlagen. Auch die Anlage und Entwicklung dieser Blüten wird schon durch blosse Düngung, in erhöhtem Grade jedoch durch Progynon gefördert. Ebenso wird die Zahl der freien Basalblüten dadurch vermehrt, indem die zur Bulbillenbildung führende Verlaubung der Deckspelzen durchschnittlich etwas höher an der Ährchenachse erst einsetzt. Besonders stark tritt die Förderung der Blütenbildung bei Wasserkultur hervor. Normaler Pollen wird jedoch nirgends gebildet.

Angesichts der Vermehrung der Bulbillenzahl unter Progynoneinfluss und der starken Abhängigkeit der Blütenproduktion von der Wasser- und Nährstoffversorgung kann die Wirkung des Hormons nicht als eine spezifisch blütenbildende betrachtet werden. Die Förderung der vegetativen Entwicklungsvorgänge, deren Ausdruck die gesteigerte Bulbillenbildung ist, scheint vielmehr die primäre Reaktion auf den Einfluss des Progynons zu sein. Die vermehrte Blütenentwicklung lässt sich als Folge der vegetativen Stimulation verstehen.

**12. MAX DÜGGELI (Zürich).** — *Die Wirkung einseitiger Düngemittel auf die Bakterienflora des Bodens.*

In der Bearbeitung, Düngung und verschiedenen ökonomischen Nutzung haben wir erfahrungsgemäss geeignete Mittel zur Verfügung, um die für die Fruchtbarkeit des Bodens wichtigen Mikroorganismen beeinflussen zu können. Der Vortragende berichtete über die Wirkung einseitig zusammengesetzter Stickstoff-Dünger (Kalksalpeter und Ammonsulfat), spezifisch Phosphat enthaltender Dünger (Thomasmehl und Superphosphat) und von 30 % Kalisalz als einseitigem Kalidünger, die er bei einem Felddüngungsversuch verwendete, auf die Mikroflora eines als Gartenerde benutzten mittelschweren, 2,7 % kohlensauren Kalk und 5,6 % Humus enthaltenden Lehm Bodens vom pH-Wert 7,2. Die bak-

teriologische Prüfung erfolgte mittels der vom Referenten ausgearbeiteten Kombination des Verdünnungsverfahrens mit der elektiven Kultur. Die quantitative Untersuchung erstreckte sich auf folgende 12 Bakteriengruppen: Auf Gusskulturen von Nährgelatine gedeihende Bakterien; auf Gusskulturen von Nähragar wachsende Bakterien; in Zuckeragar hoher Schicht wachsende Spaltpilze; auf die Gruppen der Harnstoffvergärer; der Denitrifizierenden; der Pektinvergärer; der anaeroben Zellulosevergärer; auf das Vorkommen von *Azotobacter chroococcum* Beij.; von *Bacillus amylobacter* Bredem. und von Nitrifizierenden; auf Buttersäurebazillen und anaerobe Eiweisszersetzer.

Die verwendeten Handelsdünger vermochten alle angeführten Bakteriengruppen mehr oder weniger stark zu fördern, so dass nach 12 bis 35 Tagen maximale Keimmengen erreicht wurden, die meistens das Mehrfache, in extremen Fällen das 500fache der ursprünglichen Beträge ausmachten und die allmählich wieder zurückgingen, aber doch nach Verfluss von 120 Tagen noch grösser waren als zu Beginn des Versuches.

Bemerkenswert ist die stark fördernde Wirkung der spezifischen Stickstoff-Dünger (Kalksalpeter und Ammonsulfat) auf die Gruppen der Gelatinewüchsigen, der Agarwüchsigen, der Harnstoffvergärer, der Denitrifizierenden, der Pektinvergärer, des *Bacillus amylobacter* Bredem., der Nitrifizierenden und der Buttersäurebazillen. Die einseitig Phosphat und Kalisalz enthaltenden Handelsdünger (Thomasmehl, Superphosphat und 30 % Kalisalz) vermochten die Harnstoff- und Pektinvergärer, den *Azotobacter chroococcum* Beij., den *Bacillus amylobacter* Bredem. und die Nitrifizierenden zu starkem Wachstum zu veranlassen.

### 13. ALFRED LENDNER (Genève). — *Quelques cas de tératologie.*

Ayant eu souvent l'occasion de recevoir, de la part de mes élèves ou d'horticulteurs, des exemplaires de plantes anormales, j'ai choisi dans le lot de l'année, ceux qui me paraissent présenter un intérêt particulier. Je les classerai en plusieurs catégories selon que la cause est inconnue ou attribuée à une mutation ou enfin à une morphose d'ordre parasitaire.

Dans la première catégorie je place le cas d'un *Dianthus barbatus* L., plante déjà anciennement cultivée par nos horticulteurs sous le nom d'oeillet des poètes. Je tiens les exemplaires anormaux que je présente de M. Luthi, horticulteur à Carouge, Genève. Il s'agit d'une anomalie observée par divers auteurs<sup>1</sup> mais qui présente cette particularité curieuse d'un enroulement de sens contraires chez deux branches d'une même plante. Les feuilles normales sont opposées et engainantes concrescentes, la gaine commune formant un fourreau autour de la base de l'entrenœud. Entre deux noeuds normaux à feuilles opposées se trouve un renflement à contours spiralés portant latéralement un nombre pair de feuilles à bases engainantes et soudées. On remarque que deux d'entre elles sont

---

<sup>1</sup> Voir: Penzig, Pflanzenteratologie Vol. III, p. 169, 1922.

rapprochées par paires et désignent les deux feuilles qui auraient dû être opposées. Le renflement représente, chez un des exemplaires, quatre feuilles et l'enroulement est dextrorse; dans l'autre exemplaire possédant six feuilles, cet enroulement est sinistrorse. A l'aisselle de chaque feuille se trouve un bourgeon.



*Dianthus barbatus* L.

On admet généralement que certains caractères tératologiques sont en même temps phylogénétiques. Celui des feuilles alternes serait primitif, au contraire la disposition des feuilles opposées nous apparaît comme plus récente.

*Arnica montana* L. Les feuilles de la plante normale sont opposées, mais on peut observer que ce caractère n'est pas constant, car il est facile de trouver des exemplaires à feuilles nettement alternes. Mes élèves en pharmacie pourraient s'y laisser tromper; force leur est de distinguer la plante par les caractères de l'involucre, des fleurs, etc., tels que l'indique la pharmacopée. L'alternance des feuilles étant la règle chez les composées, l'opposition une exception, l'anomalie de l'*Arnica* confirme l'hypothèse précédente.

Dans le cas des mutations, je place celui d'un *Plantago major* L. Une prolifération d'une tige portant des feuilles en rosette a été signalée



par Chalon.<sup>1</sup> Elle fut décrite et figurée par de Vries dans sa «Mutations théorie».<sup>2</sup> Celle que je présente est également une prolifération, mais d'un autre ordre. Les quatre pièces du calice de la fleur sont plus fortement gamosépales que celles de la fleur normale; en dedans prolifère une pseudo-corolle en deux lèvres, l'une souvent dédoublée; ce caractère



*Plantago major* L.

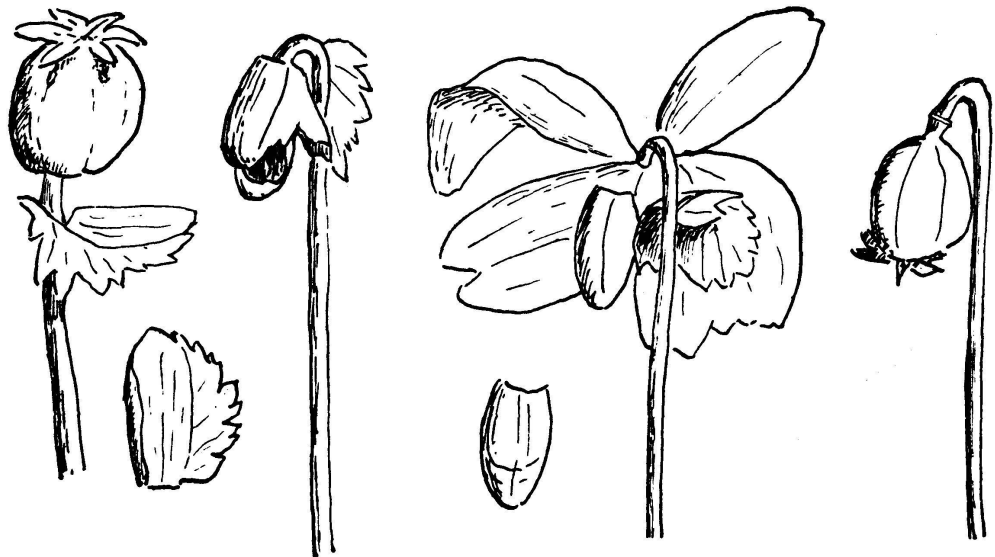
de zygomorphie étant celui réalisé dans l'ordre des Personatae. Les quatre étamines de la fleur sont représentées par quatre languettes vertes foliacées. A la place du pistil, se forme une tige portant tout d'abord quatre feuilles verticillées rudimentaires, puis des feuilles opposées

<sup>1</sup> Bull. Soc. Bot. de Belgique XLIV. 1904.

<sup>2</sup> Vol. I, p. 129 et 433. Vol. II, p. 527.

et enfin alternes portant un bourgeon à leur aisselle, bourgeon qui paraît être une fleur avortée.

Là encore l'anomalie nous ramène à une forme ancestrale à feuilles alternes ou spiralées; de plus elle démontre bien l'origine foliacée des organes de la fleur.



*Papaver somniferum*

*Papaver somniferum* var. *nigrum*. Ayant ensemencé plus d'un millier de graines de pavot à opium de provenance bulgare pour des expériences d'un autre ordre, je vois apparaître plusieurs exemplaires qui ont le caractère commun de la concrescence de la bractée avec l'une des pièces du calice et de plus offrent cette singularité d'un pédicelle resté recourbé après l'anthèse, de sorte que le fruit mûrit dans cette même position. Il s'agit vraisemblablement d'une mutation, mais il faudra encore le démontrer en suivant, dans leur évolution, les plantes issues des graines de ces capsules.

Enfin un cas de biomorphose nous est fourni par le *Delphinium Ajacis* L. La plante provient du jardin de l'Ecole d'Horticulture de Châtelaine. Elle est attaquée par un champignon, un *Erysiphe* que je n'ai pas pu déterminer, mais qui me semble voisin de l'*Erysiphe Polygoni*. Sous l'influence du champignon les fleurs sont plus ou moins complètement modifiées, hypertrophiées. La morphose rappelle celle que l'on constate sur les crucifères envahies par la «Rouille blanche» (*Albugo candida* [Pers.] O. Ktze.). Elle se manifeste par une hypertrophie des organes floraux ainsi que par une modification de ceux-ci qui restent verts et reprennent l'état foliacé. Les quatre pièces périgonales sont à peu près d'égale dimension et prennent une forme de gouttière cochléariforme, puis viennent les staminodes filiformes ou spatulés; enfin les carpelles pédonculés présentent leurs follicules ouverts plus ou moins étalés sur

les bords desquels les ovules sont représentés par des ramifications du limbe. Ce dernier fait m'a paru intéressant, car il montrerait que les ovules ont une homologie avec les lobes extrêmes de la feuille. Enfin l'organe se termine par une ramification foliacée portant plusieurs petites feuilles simples ou tripartites.



Delphinium Ajacis L.

**14.** OTTO SCHÜEPP (Reinach bei Basel). — *Das Zusammenwirken verschiedener Differenzierungsrichtungen und verschiedener Differenzierungsstufen in der Sprossknospe.*

Die Wachstumsbewegung innerhalb der Knospe kann mit Hilfe von Verschiebungskurven und Zuwachszonen schematisch dargestellt werden. Am Sproßscheitel bedingt das Vorherrschen des periklinen Flächenwachstums die Differenzierung in Dermatogen, Periblem und Plerom (Tunika und Korpus). Diese Differenzierung hat keine fortwirkende Bedeutung für das Auswachsen der Stengelglieder und Blätter. Das Auswachsen der Stengelglieder und Blätter zu ihrer charakteristischen Form wird bewirkt durch die Differenzierung von Rippenmeristem und Plattenmeristem; innerhalb des Rippen- und Plattenmeristems werden die Prokambiumstränge ausgeschieden. In jedem dieser Meristeme findet ein stufenweiser Übergang vom kleinzelligen Urmeristem zum grosszelligen Streckungsgewebe und Dauergewebe statt. Diese Umwandlung beginnt im Stengelmark und auf der Aussen- und Innenseite der Mittelrippe des Blattes. Durch das Vorrücken dieser Umwandlung wird im Stengel ein

Meristemring abgegrenzt, aus welchem sowohl die Gefässbündel als auch der Kambiumring hervorgehen.

**15. WILLIAM-H. SCHOPFER et V. KOCHER (Berne).** — *Sur la cristallisation du carotène de Phycomyces.*

En confirmation de travaux anciens qui signalent la présence de caroténoïdes chez de nombreux champignons, nous avons montré que ces pigments sont présents en grande quantité dans le thalle de certaines Mucorinées (1928), et en particulier de *Phycomyces*.

Il a été possible de l'étudier à l'aide de réactions microchimiques, d'effectuer des cristallisations endocellulaires, de fixer les conditions d'apparition de ces pigments. Les pigments sont dissouts dans des graisses présentes en grande quantité dans les hyphes (jusqu'à 16 %).

La lumière semble indispensable (*Phycomyces*). Dans l'obscurité et en lumière rouge, les pigments n'apparaissent pas et il se produit des phénomènes qui rappellent l'étiollement; en lumière blanche et violette, les pigments se forment en grande quantité, dans certaines conditions de culture.

D'après le spectre, il semble que ce soit surtout le carotène  $\beta$  qui soit présent; les extraits de thalles possèdent une forte activité sur l'animal en avitaminose A.

En traitant des mycéliums secs par la méthode des partages, on constate la présence de pigments jaunes, dans la phase méthanol (produits d'oxydation du carotène?), surtout lorsque les thalles ont été conservés un certain temps avant d'être traités.

En opérant avec l'extrait de thalle d'un grand nombre de cultures, il a été possible d'obtenir, à partir du mélange alcool-benzol, une petite quantité de cristaux (pt. de fusion non corrigé: 172—173°). Etant donné la petite quantité, il n'a pas été possible de les étudier plus à fond.

**16. WILLIAM-H. SCHOPFER (Berne).** — *Sur le métabolisme de l'azote chez un microorganisme.*

Voir C. R. Acad. Sciences, 1936, t. 236, p. 201.

**17. CHARLES BÉGUIN (Le Locle).** — *Recherches biochimiques sur quelques espèces de Chèvrefeuille (Lonicera). IV. Variations des principes glucidiques dans le Lonicera nigra au cours de la végétation.*

Des travaux antérieurs ont prouvé, dans les divers organes de *Lonicera nigra*, la présence de sucres réducteurs, de glucides hydrolysables par l'invertine et de glucides hydrolysables par l'émulsine. Le but du présent travail est de suivre les variations quantitatives de ces divers groupes de glucides dans les organes de la plante pendant la période annuelle de végétation active (avril—octobre).

Dans les feuilles, on observe des variations des sucres réducteurs et des glucides hydrolysables par l'invertine qui se produisent fréquemment en sens inverse, ce qui peut faire penser à des transformations

mutuelles; les jeunes feuilles contiennent beaucoup de glucides hydrolysables, tandis que les sucres réducteurs abondent au moment de la formation des boutons floraux. Les glucides hydrolysables par l'émulsine varient peu; toutefois, ils diminuent du printemps au moment où le fruit est formé pour s'accumuler ensuite.

Dans les *écorces*, les sucres réducteurs augmentent du printemps à la formation des fruits, puis diminuent jusqu'à l'automne. Les glucides hydrolysables par l'invertine présentent des indices très élevés qui empêchent de les assimiler au saccharose, comme cela a pu être fait dans les feuilles; on doit être en présence de principes se rapprochant des lévulosanes; ces principes sont surtout abondants au printemps et diminuent régulièrement jusqu'à la maturité des fruits, pour s'accumuler en automne. Les principes tributaires de l'émulsine varient peu.

Dans les *jeunes rameaux* formés au printemps, le sucre réducteur diminue dès que l'allongement des rameaux commence, les glucides tributaires de l'invertine n'étant utilisés que plus tard; les produits hydrolysables par l'émulsine sont également en diminution du printemps à l'automne.

Dans les *fruits*, la maturation s'accompagne de la formation de sucres réducteurs en abondance, formation qui se produit au moins en partie aux dépens des principes hydrolysables par l'invertine avec un indice très élevé; dans le fruit mûr, ces derniers produits semblent formés essentiellement de saccharose. Les produits tributaires de l'émulsine semblent également être utilisés au cours de la maturation.

**18. FERNAND CHODAT** (Genève). — *Carotine et oxytrophie*. (Partie expérimentale en collaboration avec M<sup>lle</sup> C. Vreede, Leyden.)

*Chlorella rubescens* Chod. partage avec d'autres algues, telles que *Hematococcus pluvialis* Flotow, certains *Scenedesmus*, etc., la faculté d'accumuler en milieu de culture et, parfois dans la nature, des pigments carotinoïdes.

Les conditions dans lesquelles se concentrent ces pigments intraplasmiques, ont été étudiées par Reichenow (1909),<sup>1</sup> R. Chodat (1913),<sup>2</sup> Pringsheim (1914).<sup>3</sup>

Ce dernier auteur admet que cet enrichissement en pigment est déterminé par l'appauvrissement du milieu de culture en azote et, dans une certaine mesure en phosphore. En 1927, R. Chodat et son élève F. Meier,<sup>4</sup> puis F. Meier (1929)<sup>5</sup> arrivent, en poursuivant des études analogues, aux conclusions suivantes: Pour exagérer la tendance natu-

<sup>1</sup> Reichenow: Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundh., 1909, t. 33, p. 1.

<sup>2</sup> Chodat, R.: Matériaux pour la flore cryptogamique suisse, vol. IV, fasc. 2 (1913).

<sup>3</sup> Pringsheim: Beitr. z. Biol. der Pflanzen, 1914, t. 12, p. 413.

<sup>4</sup> Chodat, R. et Meier, F.: C. R. des Séances de la Soc. de Phys. et Hist. Nat. de Genève, vol. 41, n° 2 (1927), p. 107.

<sup>5</sup> Meier, F.: Recherches expérimentales sur la formation de la carotine chez les algues . . . , etc. Thèse de l'Université de Genève, n° 860 (1929).

relle de certaines algues à produire de la carotène,<sup>1</sup> il suffit de les cultiver sur un milieu présentant un déséquilibre nutritif; cette disproportion alimentaire comporte des ressources faibles en azote et suffisantes en hydrates de carbone. Par le mot suffisant, nous voulons exprimer la constatation suivante: pour un seuil d'azote connu, dans le rapport N/C, l'augmentation des ressources en hydrates de carbone n'exalte plus, à partir d'une certaine dose, la production de carotène.

W.-H. Schopfer<sup>2</sup> confirmait et précisait dans sa thèse, en 1928, cette règle de la genèse des carotènes pour une *Mucorinée*.

En 1930, M. et A. Lwoff<sup>3</sup> constatent que l'acide acétique détermine, à la lumière, la formation massive de pigment carotinoïde dans les cultures jeunes, en plein développement, d'*Haematococcus pluvialis*.

Tel est l'aspect biochimique de la question. Rappelons maintenant que ces chimiomorphoses ne représentent que l'exagération d'une tendance (potentialité génétique) qui demeure spécifique chez les algues vertes; d'autres espèces, cultivées sur des milieux carotinogènes, restent vertes.

Cette réserve nous amène à considérer le problème sous son aspect génétique. Cette question fera l'objet d'un mémoire spécial, résumant les recherches inédites de R. Chodat. Il est pourtant nécessaire, pour fixer l'origine des organismes que nous avons utilisés dans ce travail, d'indiquer qu'une culture de *Chlorella rubescens* a été maintenue à l'état pur durant plus de vingt-cinq ans par repiquages successifs sur des milieux divers. Les colonies de cette souche produisirent des secteurs manifestes par leur aptitude à former plus vite et plus de carotène que le reste de la colonie. Des sélections monosporées, répétées de subculture en subculture, tant à partir des zones normales que sectoriennes de la souche n° 24 (*Chlorella rubescens*), ont fourni de nombreux clones parmi lesquels deux furent retenus pour cette étude: n° 574, caractérisé par un faible pouvoir carotinogène, et n° 579, caractérisé par un fort pouvoir carotinogène. La fixité de l'état physiologique de ces deux mutants somatiques a été vérifiée par de nombreuses sélections et cultures sur différents milieux.

<sup>1</sup> La méthode de partage au moyen des solvants organiques, suivie d'une analyse capillaire selon le procédé de Goppelsröder, fournit des chromatogrammes qui indiquent, en première approximation, la composition de ces pigments: la teinte brique-vermillon des colonies, tant en milieu solide que liquide, est due à un mélange d'hydrocarbures (carotènes) et de leurs alcools (xanthophylles). L'importance de la fraction carotène dépend de la nature génétique du clone considéré, grandit avec l'âge de la culture et le déséquilibre alimentaire signalé. Il faut remarquer qu'une culture âgée de 12 mois, d'une algue éminemment apte à produire une pigmentation rouge, ne produit pas de carotènes après ce délai, mais uniquement des xanthophylles en petite quantité, si la culture a été faite sur un milieu bien équilibré. On voit donc que ce sont les carotènes à proprement parler et non les xanthophylles qui résultent du déséquilibre nutritif signalé.

<sup>2</sup> Schopfer, W.-H.: Recherches sur la sexualité des champignons. Thèse de l'Université de Genève, n° 845 (1928).

<sup>3</sup> M. et A. Lwoff: C. R. des séances de la Soc. de Biol. Paris, t. CV, p. 454 (1930).

En possession de ce matériel exceptionnel, nous nous sommes posés la question suivante: Quels sont les caractères physiologiques, autres que la pigmentation, qui distinguent ces deux clônes? <sup>1</sup>

1° Les mesures de *croissance*, évaluée par le dénombrement des cellules, ont fourni les résultats suivants:

A l'obscurité, sur milieu Detmer  $\frac{1}{3}$  + 2 % de glucose, le clône rouge divise plus rapidement ses cellules; la densité maximale est atteinte au bout de 45 jours. Le clône vert atteint au bout de 135 jours une densité peu inférieure. La différence est ici une question de vitesse de développement.

A la lumière, sur le même milieu, le développement est plus intense qu'à l'obscurité pour les deux clônes. Au bout de 4 semaines, la multiplication du clône vert est 1,66 fois plus forte à la lumière qu'à l'obscurité et celle du clône rouge 3,33. Ce dernier atteint en 4 semaines le maximum de développement; toutes conditions étant par ailleurs égales, le clône vert augmente encore le nombre de ses cellules après 7 semaines.

2° Les cellules du clône rouge consomment plus de sucre que celles du clône vert. Cette différence est très marquée dans les cultures faites à l'obscurité et caractérise surtout les premières semaines du développement.

3°—4°. Les mesures de l'intensité de la *respiration* et de l'*assimilation* chlorophyllienne, faites au moyen des manomètres de Warburg, peuvent se résumer ainsi: le clône rouge consomme plus de millimètres-cube d'oxygène par la respiration, qu'il n'en dégage par l'assimilation. C'est le contraire pour le clône vert. Ces constatations sont valables pour toute la durée des expériences, c'est-à-dire 6 semaines. Il y a donc conformité entre le fonctionnement physiologique et les manifestations de la croissance: rapide, puis déclinante pour le clône rouge, lente, mais progressive pour le vert. Nous observons donc chez le clône fortement carotinogène une prédominance des procès de combustion sur ceux de la réduction du gaz carbonique.

Il est prématuré d'imaginer la série des relations qui lient ce fait à celui de l'accumulation des pigments carotinoïdes. Nous ignorons encore si ce comportement physiologique constaté, doit être considéré comme une cause ou une conséquence de la pigmentation.

Retenons, comme fait essentiel, que le plastide du clône carotinogène diminue de bonne heure la production de chlorophylle et accentue en même temps la formation de xanthophylle (s) et de carotène (s). Les deux étapes de cette dégénérescence doivent être mises en rapport avec les deux groupes de conditions déterminant l'accumulation de la

---

<sup>1</sup> Pour faciliter la lecture de l'exposé nous opposerons dorénavant le « clône vert » (carotinogène faible) au « clône rouge » (carotinogène fort); à vrai dire, le clône dit rouge, est parfaitement vert au début de son développement et reste vert dans certaines conditions nutritives. Ajoutons en outre que la plupart des mesures faites pour qualifier l'activité physiologique de ce clône précèdent nettement la période où la pigmentation rouge apparaît.



carotine: 1° réduction des ressources en azote et en fer; 2° existence d'une dose suffisante d'hydrates de carbone.

Cette manière d'envisager le problème de l'accumulation de carotine a pour but de le dissocier de celui de la photosynthèse proprement dite. Il est toutefois probable que le rationnement en azote agit non seulement sur la dégénérescence de la chlorophylle, mais encore dans la balance N/C.

Quoiqu'il en soit, la genèse de la carotine est liée par le carbone au métabolisme des glucides; ceux-ci dérivent, chez les champignons, de l'oxytrophie (au sens de *Lwoff*).

Chez les algues vertes, nous voyons que la carotine prend naissance quand la phototrophie diminue et que le plastide évolue vers l'oxytrophie (les cellules du clône rouge consomment plus intensément le sucre que celles du clône vert).

L'accumulation de pigments carotinoïdes semble donc relever du métabolisme des organismes oxytrophes ou tendant à le devenir d'une façon temporaire ou permanente. Cette constatation n'exclut pas le rôle de la lumière dans la formation de la carotine.

Au point de vue biologique, il est intéressant de noter que les Sélaginelles produisant avec facilité de la carotine, sont encore des plantes qui manifestent des dégénérescences spontanées ou induites du chloroplastide.

Quant aux clônes carotinogènes d'algues, qui se disjoignent somatiquement de la souche phototrophe, ils nous apparaissent comme des unités physiologiques marquant le chemin d'une évolution vers le saprophytisme.

**19. HANSJAKOB SCHAEPPI (Winterthur).** — *Blattbau und -entwicklung von Santolina Chamaecyparissus L.*

Die gefiederten Blätter von *Santolina Chamaecyparissus* sind dadurch ausgezeichnet, dass ein Fiederjoch nicht wie normalerweise aus zwei, sondern aus vier oder sogar sechs Segmenten gebildet wird. Alle Fiedern eines Joches sind gleich lang und gehen nach verschiedenen Richtungen von der Rhachis ab. — Ähnliche Verhältnisse bei einigen Umbelliferen veranlassten Eichler, für solche Blätter einen besondern, den „parallelen“ Entwicklungstypus aufzustellen, weil neben den normalen Fiedern erster Ordnung parallele Reihen akzessorischer Elemente hinzukommen. Demgegenüber vertritt Troll auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen an Umbelliferen und vergleichender Betrachtungen an *Santolina* die Ansicht, dass diese weiteren Fiedern basale Glieder zweiter Ordnung darstellen, wobei die merkwürdige Insertion auf die Querstellung der Fiedern zurückzuführen ist. Die noch ausstehende Untersuchung der Entwicklungsgeschichte des Blattes von *Santolina* ergab das Folgende:

An den jungen Blattprimordien wird zuerst die Endfieder abgegliedert und daraufhin entstehen in basipetaler Folge die am fertigen Blatte nach vorn und oben gerichteten Segmente. Diese stellen somit



die Fiedern erster Ordnung dar. Sind an einem Primordium bereits eine Mehrzahl von solchen Fiederpaaren angelegt, so erfolgt die Anlage der weiteren Elemente. Diese weiteren Fiedern entstehen als rundliche Höcker an der Basis der zuerst angelegten Fiedern gegen die Blattunterseite zu. Aus dieser Feststellung folgt: 1. Die weiteren Verzweigungen sind Fiedern zweiter Ordnung, denn sie entstehen nicht akzessorisch an der Rhachis, sondern in Zusammenhang mit den Fiedern erster Ordnung und 2. die Fiedern erster Ordnung sind transversal inseriert, die Segmente zweiter Ordnung sind Ausgliederungen ihrer akroskopen Seiten. Auch spätere Entwicklungsstadien lassen mit aller Deutlichkeit erkennen, dass immer die nach vorn und oben gerichteten Fiedern zuerst entstehen. Erst wenn diese eine gewisse Grösse erreicht haben, werden die weiteren Verzweigungen zur Anlage gebracht. In Jochen, die sich aus sechs Elementen zusammensetzen, entstehen die weiteren Glieder wiederum an der Basis der zuerst angelegten Fiedern unmittelbar über der Fieder zweiter Ordnung. Diese weiteren Ausgliederungen stellen somit 2. Fiedern zweiter Ordnung dar. Ferner geht hieraus hervor, dass die Glieder zweiter Ordnung akropetal angelegt werden, und dass die Fiedern erster Ordnung an ihrer akroskopen Seite gefördert sind. Auch wenn alle so angelegten Teile am ausgewachsenen Blatte gleiche Grösse haben, so zeigt doch die zeitliche Differenz und die Art und Weise der Entstehung, dass es sich um Fiedern verschiedener Wertigkeit handelt. Infolge einer solchen Entwicklung und dadurch, dass die Fiederprimordien bei der Ausgestaltung sich nur an ihrer Spitze, nicht aber an der Basis strecken, wird der Anschein erweckt, als ob an einer Stelle der Rhachis mehr als zwei Fiedern ansetzten. Der äusserlich so abweichende Bau des Blattes von *Santolina Chamaecyparissus* lässt sich also auf Grund der Entwicklungsgeschichte auf den normalen Fiederblatttypus zurückführen.

**20. Stoffliche Beeinflussung von Wachstum und Entwicklung:**

- a) Botanisches Referat, WILLIAM-H. SCHOPFER (Berne). — *Facteurs de croissance et actions hormonales chez les plantes.*

Siehe Sektion für Zoologie, S. 326.

- b) Zoologisches Referat, FRITZ E. LEHMANN (Bern). — *Wirkungsweise chemischer Faktoren in der Embryonalentwicklung der Tiere.*

Siehe Sektion für Zoologie, S. 327.