

**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:** 135 (1955)

**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:** 13.01.2026

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

## 8. Section de botanique

### Séance de la Société botanique suisse

Dimanche le 25 septembre 1955

Président: Dr. A. Rutishauser, Schaffhausen

**1. WILHELM VISCHER** (Basel). – *Porphyridium cruentum* Naeg. (*Rhodophyceae*) und die Bewegung seiner Monosporen.

Beschaffenheit und Fortbewegung der Monosporen von *Porphyridium* werden beschrieben. P. reiht sich auch durch diese Merkmale in die Reihe der Bangiales ein. Siehe Berichte der Schweiz. Botan. Gesellschaft, Bd. 65, 1955, S. 459–474.

**2. PAUL-E. PILET** (Lausanne). – *Auxines-oxydases et peroxydases dans les racines du Lens culinaris Med.*

L'étude des variations d'activité des IAA-oxydases et peroxydases, pour des racines de 18 mm, cultivées à l'obscurité et à 22° C, a été entreprise à l'aide de techniques exposées ailleurs<sup>1</sup>. L'activité des IAA-oxydases, qui participent au métabolisme biochimique des auxines, déterminée par la quantité d'IAA détruite par unité de protéine, est élevée dans la région de la coiffe, décroît au niveau du méristème, pour augmenter vers la base de la racine. Les courbes traduisant les variations du contenu auxinique de racines cultivées dans des conditions identiques, sont exactement inverses de celles qui correspondent à l'activité des IAA-oxydases. Ces observations confirment donc et permettent d'interpréter nos résultats antérieurs<sup>2</sup>: une accumulation d'auxines dans un tissu déterminé correspond à une perte d'activité des IAA-oxydases. Le 2-4-dichlorophénol (DCP) entraîne une accélération de l'activité enzymatique qui est d'autant plus marquée que les cellules sont plus jeunes. Mais d'autres observations nous avaient montré qu'avec l'âge, les racines s'enrichissent en hormones de croissance<sup>3</sup> et si les courbes de

<sup>1</sup> P. E. Pilet and A.W. Galston, Auxin destruction, peroxidase activity and peroxide genesis in the root of *Lens culinaris* Med. *Physiologia Plantarum*, 8, 888, 1955.

<sup>2</sup> P. E. Pilet, *Experientia* VII/7, 262, 1951. *Phyton*, 4, 247, 1953.

<sup>3</sup> P. E. Pilet, *Mem. Soc. vaud. Sc. nat.*, 64, 137, 1951. *Rev. gen. Bot.*, 61, 637, 1954. 8<sup>e</sup> Congr. int. bot., 8, 297; 11, 178, 1954.

distribution auxinique conservent la même allure, leur amplitude augmente. On est donc amené à supposer que, si en vieillissant, un tissu voit augmenter l'activité de ses IAA-oxydases (ce qui vient d'être prouvé), d'où diminution du contenu auxinique (ce que nous relevions ultérieurement), la production d'auxines doit être plus intense (ce que nous nous proposons de vérifier). L'emploi du DCP fournit, à cet égard, des perspectives nouvelles quant au problème du vieillissement des tissus végétaux. L'étude de l'activité des peroxydases qui est plus faible dans la coiffe que dans le méristème et de la genèse *in vivo* des peroxydes, également accrue par des traitements au DCP, et qui est comparable, dans ses variations, à celles de l'activité des IAA-oxydases, complètent cette série d'observations.

**3. W. WURGLER (Lausanne). — *La bouture de Vitis comme test biologique.***

Pearse (Ann. Bot. NS. 7, 123, 1943) montre que des boutures de *Vitis* réagissent d'après le régime nutritif des ceps sur lesquels on les a prélevées. La nutrition unilatérale en nitrates diminue les propriétés rhizogènes des boutures, même si l'on traite ces dernières préalablement à l'acide  $\beta$ -indolylbutyrique. Dans le cadre d'une recherche sur la nutrition de la vigne, nous avons prélevé des boutures sur des vignes ayant reçu chaque année des fumures homogènes. Nous avons constaté que les boutures provenant de ceps n'ayant jamais reçu de fumure s'enracinent plus facilement et plus copieusement que des boutures provenant de ceps fumés exclusivement à l'azote.

Ayant pu confirmer les résultats de Pearse, nous avons mis au point une méthode de bouturage simple en appliquant la technique suivante: Les sarments sont coupés en fragments de deux entrenœuds, la coupe inférieure se trouvant toujours en dessus d'un nœud. La partie inférieure, sur une longueur de cinq centimètres, est trempée dans de l'eau ou dans une solution de substance de croissance ( $\alpha$ -naphtylacétate de sodium = NaNA, dans la plupart des cas, pendant 15 heures à la température de 20° C. Après rinçage copieux à l'eau courante, les boutures sont placées en caisses dans de la sciure humide et entreposées dans une serre chauffée à 20° C où elles restent durant 6 à 8 semaines.

Les boutures réagissent normalement à l'application de substances de croissance du type auxinique (v. les deux exemples).

*Effet de la concentration de NaNA sur le nombre moyen de racines par bouture chez Vitis vinifera L. ainsi que sur la longueur moyenne des racines.*

Concentration NaNA en ppm	0	10	25	50	100	250	500
Nombre moyen des racines par bouture .....	29	32	38	51	63	115*	108*
Longueur moyenne des ra- cines en mm .....	82	—	—	85	62	48	33

\* Toutes les différences entre les séries sont significatives sauf celle indiquée par \*.

*Effet de la concentration de NaNA sur la répartition des racines sur la bouture chez Vitis Labrusca L. (A = mérithalle inférieur, B = nœud inférieur, C = mérithalle supérieur, D = nœud supérieur) en %.*

Concentration NaNA en ppm	0	50	100	250	500
A .....	86	81	71	53	36
B .....	4	17	23	34	37
C .....	2	1	1	9	17
D .....	8	1	1	4	10

La polarité des boutures se maintient; la majorité des racines se développent sur la partie morphologiquement basale, même si l'on intervertit la bouture dans la sciure. Les résultats varient selon les espèces de *Vitis* (et même leurs variétés) ainsi que le terrain (effet de la nutrition) et l'année. Nous comparons, pour éliminer ces facteurs variables, les réactions des boutures de provenance identique et prélevées la même année.

La méthode nous a donné déjà des résultats intéressants pour déceler la présence de la dégénérescence infectieuse et pourra être utilisée pour des recherches agricoles sur la nutrition.

#### 4. ELIAS LANDOLT (ETH, Zürich). — *Über das Wachstum in der Dunkelheit bei einigen Lemnaceen.*

Im Rahmen einer systematischen Studie über Arten aus der Familie der Lemnaceen wurden verschiedene Wachstumsversuche unternommen. Die Untersuchungen wurden teilweise im Department of Plant Biology der Carnegie Institution in Stanford, Kalifornien, und im Earhart Laboratory in Pasadena, Kalifornien, ausgeführt.

Es wird untersucht, wie die physiologische Differenzierung innerhalb einer Familie vor sich geht und wie weit sich die einzelne Art in klimatische und geographische Rassen gliedert. Hier soll über das Verhalten von Lemnaceen im Dunkeln berichtet werden.

Die verwendeten Stämme kommen aus recht verschiedenen klimatischen Gebieten von Nord- und Mittelamerika und Europa. Die Kulturen sind frei gehalten von Mikroorganismen und werden in Reagensgläsern, auf Nähragar wachsend, aufbewahrt. Für die Wachstumsuntersuchungen werden die Sprosse in *Hutners* Nährlösung gebracht. Diese Lösung enthält sehr große Mengen von Spurenelementen und Komplexon. Für das Dunkelwachstum ist die Zugabe von 1 % Zucker zur Nährlösung notwendig. Ebenso braucht *Lemna minor* nach *Gorham* («Canadian Journal of Research» C 28, 1950) noch Aminosäuren und Hefeextrakt.

Lemnaceen pflanzen sich durch Sprossung fort. Blüten und Früchte sind relativ selten. Die Anzahl der Sprosse nimmt mit der Zeit exponentiell zu. Aus der Differenz der Logarithmen der Endzahl  $N_2$  und der Anfangszahl  $N_1$ , geteilt durch die zwischen den Zählungen verstrichene Zeitspanne  $d$  (in Tagen), wird eine Wachstumskonstante  $k$  berechnet:

$$k = \frac{\log N_2 - \log N_1}{d}.$$

Die im Dunkeln gewachsenen Sprosse unterscheiden sich von den im Licht gewachsenen durch die gelblichweiße Farbe und die nur ganz kurz ausgebildeten Wurzeln. Bei 26° C beträgt die Wachstumsrate der im Dunkeln gewachsenen Kulturen ein Drittel bis zwei Drittel derjenigen, die bei optimalen Lichtbedingungen erreicht wird. Zwischen verschiedenen Stämmen schwankt sie ganz bedeutend. Bei gewissen Stämmen von *Lemna valdiviana* wird die Sproßzahl im günstigsten Falle in zwölf Tagen verdoppelt, bei zwei Stämmen von *Lemna perpusilla* jedoch fast in zwei Tagen. Innerhalb einer Art ist die Variation der Wachstums geschwindigkeit kleiner als zwischen verschiedenen Arten, auch wenn die Stämme aus geographisch und klimatisch recht unterschiedlichen Gebieten herkommen. Stark verschiedene Wachstumsraten innerhalb einer Art deuten auf morphologische Mannigfaltigkeit. Gewisse Eigenheiten im Wachstum treten oft bei allen Stämmen einer Art auf und sind außerhalb derselben nicht zu finden: z. B. Bildung von Winterknospen durch *Spirodela polyrrhiza* bei Temperaturen unter 15° C.

Die meisten der untersuchten Stämme können auch ohne Aminosäuren und Hefeextrakt im Dunkeln wachsen. Allerdings wird in den benützten Räumen hie und da für kurze Zeit das Licht angedreht. Es bleibt deshalb noch zu untersuchen, ob jene Stämme sich auch in absoluter Dunkelheit ohne Zugabe der beiden Stoffe noch vermehren. *Spirodela polyrrhiza* wächst, namentlich bei höheren Temperaturen, bedeutend rascher in einer Nährlösung, die keine Aminosäuren enthält. Für die meisten anderen Stämme ist, wenigstens bei 24° C, die Zugabe von Aminosäuren zur Nährlösung ohne Bedeutung für die Wachstumsrate. Eine Ausnahme machen einige Stämme von *Lemna minor* und die schnell wachsenden Stämme von *Lemna perpusilla*. Erstere wachsen langsamer, letztere sterben nach anfänglichem Wachstum überhaupt ab.

Das Dunkelwachstum, das durch die heterotrophe Ernährung ermöglicht wird, ist bis zu einem gewissen Grade unabhängig vom Wachstum, das als Folge der Photosynthese auftritt. Von den Kulturen, die in der Dunkelheit in zuckerhaltiger Lösung wachsen, erhalten wir eine bestimmte, oft für einen Stamm charakteristische Wachstumskurve, ebenso von Kulturen, die im Licht, aber ohne Zuckerzugabe wachsen. Addieren wir beide Kurven, so erhalten wir eine Summationskurve, die weitgehend mit der Wachstumskurve von Kulturen übereinstimmt, die unter der gleichen Lichtintensität, aber in zuckerhaltiger Lösung wachsen. Dies gilt nur bei Lichtintensitäten unterhalb 1000 bis 2000 Lux (je nach Stamm). Bei höherer Lichtintensität streben die Wachstumskurven der in Nährlösungen mit und ohne Zucker gewachsenen Kulturen einem gemeinsamen Maximalwert zu.

Zwei Stämme von *Lemna perpusilla* entwickelten im Dunkeln Blüten und keimfähige Samen.

5. A. RIGGENBACH (Zürich). — Über die Steigerung der biologischen Leistungen pflanzenpathogener Mikroorganismen in Mischkulturen.

Unsere Esche, *Fraxinus excelsior* wird von verschiedenen Schädlingen, sowohl pflanzlicher als auch tierischer Natur, befallen. Diese Parasiten rufen an den von ihnen befallenen Bäumen die mannigfaltigsten Krankheitsbilder hervor.

Eine solche pflanzenpathogene Erscheinung, die näher untersucht wurde, ist der Eschenkrebs. Das für diese Untersuchungen verwendete Material stammt aus krebsbefallenen Eschenbeständen im Gebiet des Kantons Zürich.

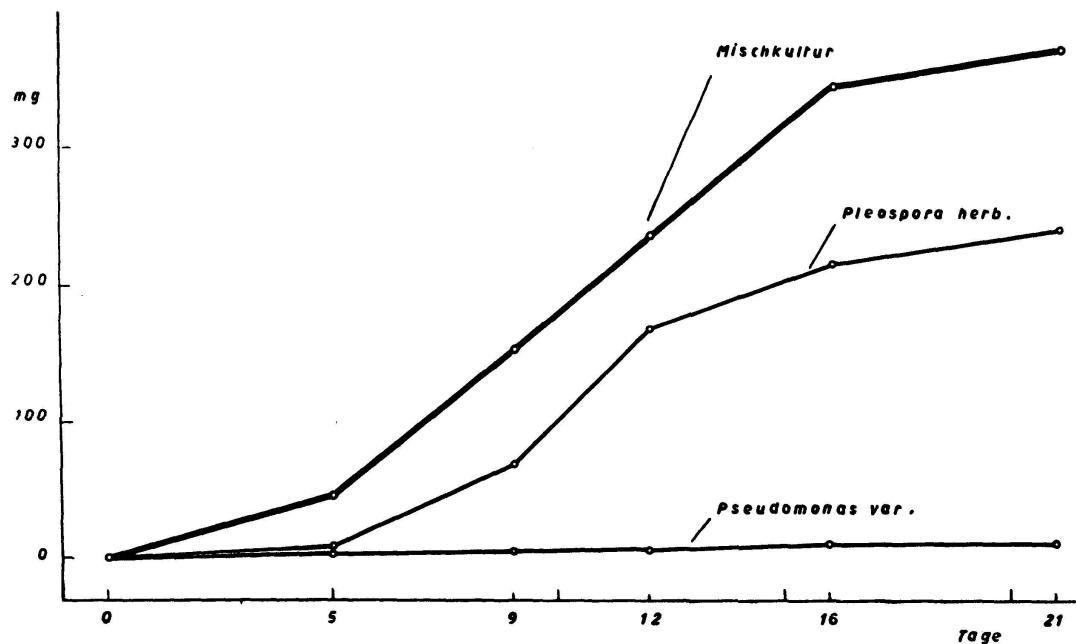


Abb. 1

*Pleospora herbarum* (Person) Rabenhorst in Reinkultur und in Mischkultur mit *Pseudomonas savastanoi* var. *fraxini*. Nährlösung Fries I mit 10% Glukose.

Isolierungen aus diesen krebskranken Geweben auf sterile Agarnährböden brachten immer wieder die gleichen vier Mikroorganismen hervor, neben einigen wenigen andern, vereinzelt auftretenden.

So konnten isoliert und bestimmt werden,  
ein Bakterium:

*Pseudomonas savastanoi* var. *fraxini*

und drei Pilze:

*Fusarium lateritium*,  
*Pleospora herbarum*,  
*Plenodomus Rabenhorstii*.

*Pseudomonas savastanoi* var. *fraxini* wird in der Literatur allgemein als Erreger des Eschenkrebses aufgeführt. Dieses Bakterium ist verwandt mit dem Erreger des Ölbaumkrebses, *Pseudomonas savastanoi*, und dem des Oleanderkrebses, *Pseudomonas tonelliana*.

*Fusarium lateritium* und *Plenodomus Rabenhorstii* sind Pilze aus der großen Gruppe der Imperfekten. *Pleospora herbarum* mit seiner Nebenfruchtform *Stemphylium botryosum* gehört in die Ascomycetenreihe der Pseudosphaerales.

Diese vier Mikroorganismen wurden stets zusammen im krebskranken Holz der Esche gefunden. Die Infektionsversuche wurden deshalb nicht nur mit *Pseudomonas savastanoi* var. *fraxini* allein, sondern auch mit Erregergemischen durchgeführt. Als Infektionsmaterial kamen Konidienaufschwemmungen der Pilze und eine Aufschwemmung von *Pseudomonas savastanoi* var. *fraxini* zur Anwendung. Diese Suspensionen wurden mit einer Injektionsspritze unter die Rinde, ins Kambium, von ca. drei- bis vierjährigen Eschenbäumchen gespritzt.

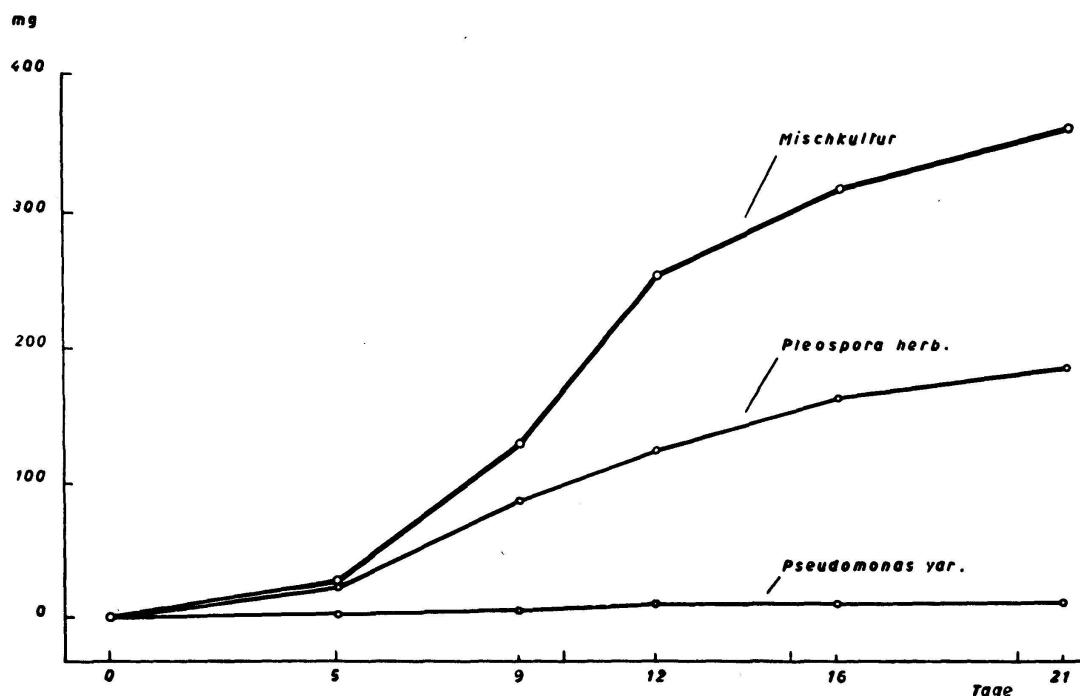


Abb. 2

*Pleospora herbarum* (Person) Rabenhorst in Reinkultur und in Mischkultur mit *Pseudomonas savastanoi* var. *fraxini*. Nährlösung Fries I ohne Glukose mit 10% Pektin (60% verestert).

Bei diesen Infektionsversuchen zeigte es sich bald, daß zwischen diesen vier Mikroorganismen bestimmte Beziehungen, Synergismen, bestehen müssen. Der größte Erfolg der Infektionen wurde dann erzielt, wenn alle vier Mikroorganismen zusammen geimpft wurden. Die Schädigungen, Nekrosen und Hypertrophien, die durch *Pseudomonas savastanoi* var. *fraxini* oder durch die drei Pilze allein hervorgerufen wurden, waren viel kleiner als die bei einer Mischninfektion aller vier Mikroorganismen zusammen.

Somit zeigte es sich deutlich, daß die vier Organismen *in vivo* gewisse Einwirkungen aufeinander ausüben. Ähnlich verlaufene Fälle sind auch vom Zitronenbaum bekannt. Hier steigern ebenfalls zusammen geimpfte Pilze den Infektionserfolg.

Da sich im krebskranken Gewebe immer die gleichen vier Mikroorganismen finden, die zusammen den Infektionserfolg zu steigern vermögen, stellte sich die Frage: Wie verhalten sich diese Organismen zusammen *in vitro*?

Steigern oder hemmen sie sich auf festen oder flüssigen Nährböden im Wachstum, finden Änderungen im Stoffwechsel statt, oder unterscheiden sich die Kulturen in der Bildung toxisch wirkender Stoffwechselprodukte?

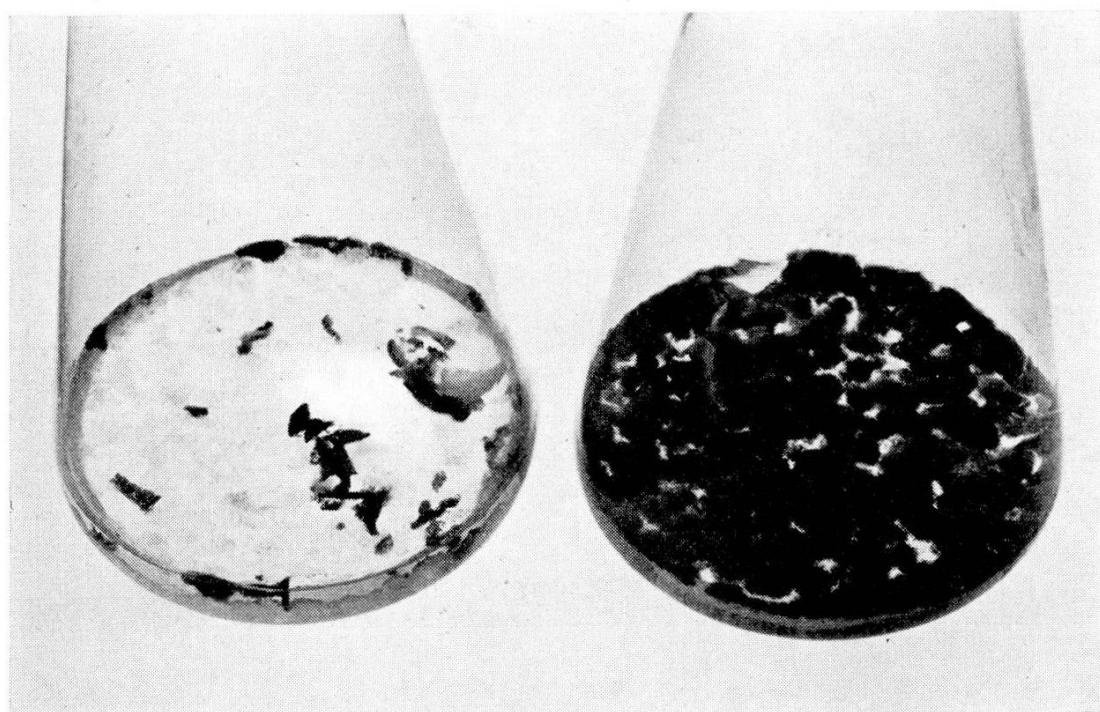


Abb. 3

*Pleospora herbarum* in Rein- und in Mischkultur mit *Pseudomonas savastanoi*.

Es wurde versucht, diese Fragen wenigstens teilweise zu beantworten. Zu diesem Zwecke wurden die vier Mikroorganismen einzeln oder in verschiedenen Kombinationen auf mehreren Nährböden in Kultur genommen. Zur Verwendung kam vor allem gewöhnlicher Malzagar, die Nährlösung nach Fries, bestehend aus:

je 1 g Ammonnitrat und Monokaliumphosphat,  
je 0,5 g Kaliumchlorid und Magnesiumsulfat,  
1 Spur Eisenchlorid,  
und als Kohlenstoffquelle 10 g Glukose  
auf 1 Liter Wasser;

und nach Richard, bestehend aus:

10 g Ammonnitrat,  
5 g Monokaliumphosphat,  
2,5 g Magnesiumsulfat,  
1 Spur Eisenchlorid,  
und als Kohlenstoffquelle 50 g Glukose  
auf 1 Liter Wasser.

Auf all diesen Nährböden konnten keine Hemmungen zwischen den Organismen beobachtet werden; sondern es zeigten sich nur indifferentes Verhalten oder dann deutliche Wachstumssteigerungen.

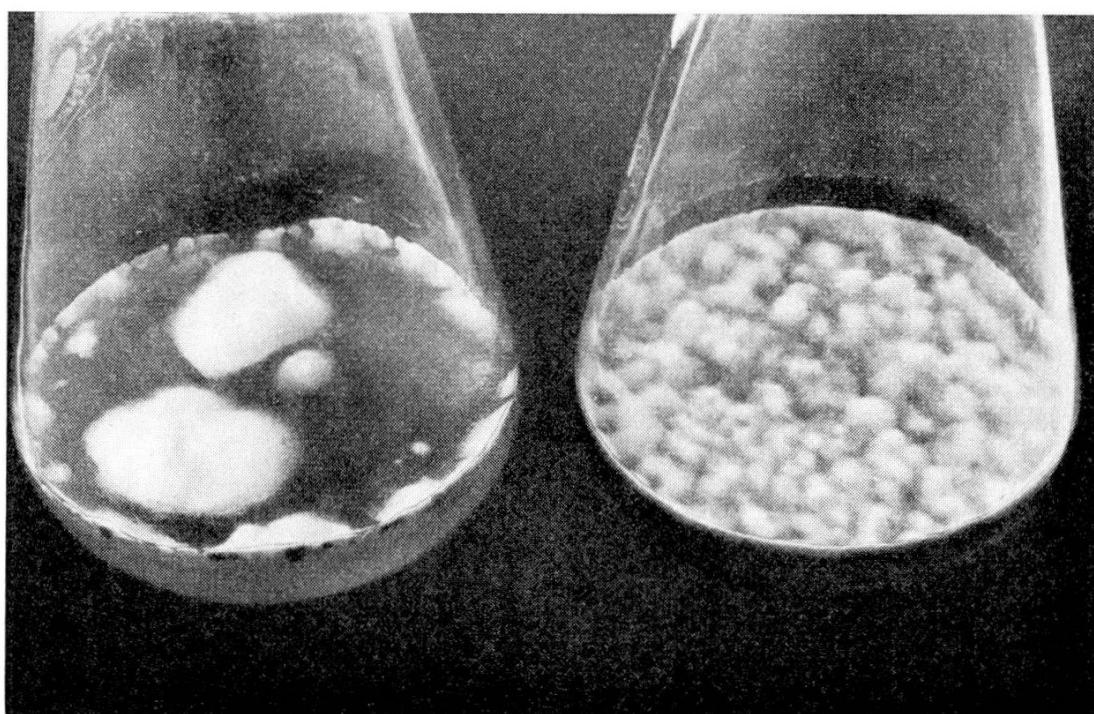


Abb. 4

*Fusarium lateritium* in Rein- und in Mischkultur mit *Pseudomonas savastanoi*.

Die drei Pilze: *Fusarium lateritium*,  
*Pleospora herbarum* und  
*Plenodomus Rabenhorstii*

wachsen auf festen oder flüssigen Nährösungen, ohne sich gegenseitig zu hemmen. Werden diese Pilzkulturen noch mit *Pseudomonas savastanoi* superinfiziert, so setzt ein verstärktes Wachstum ein. Vergleiche der Myceltrockengewichte der Rein- und Mischkulturen mit *Pseudomonas* zeigen bei der Mischkultur einen 50 bis 100 und mehr Prozent größeren Ertrag.

Durch Zugabe von *Pseudomonas savastanoi* var. *fraxini* konnte das Wachstum bei *Fusarium lateritium*, *Plenodomus Rabenhorstii* und *Pleospora herbarum* sowohl in den Rein- als auch in den Mischkulturen dieser Pilze stark gefördert werden.

In der Bildung toxischer Stoffwechselprodukte liegen die Dinge komplizierter. Die Bildung solcher Stoffe ist für Mikroorganismen oft eine Frage der Ernährung. Sie werden in der einen Nährlösung gebildet, in einer andern dagegen nicht. *Pleospora herbarum* bildet einen *Bacillus subtilis* im Wachstum hemmenden Stoff. Zusammen in Mischkultur mit *Pseudomonas savastanoi* var. *fraxini* steigt wohl der Mycelertrag, das toxische Stoffwechselprodukt wird aber nur noch spärlich gebildet oder fehlt ganz.

Die beiden Reinkulturen von *Fusarium lateritium* und *Pseudomonas savastanoi* var. *fraxini* bilden keine Stoffe, die *Ustilago*-Sporen am

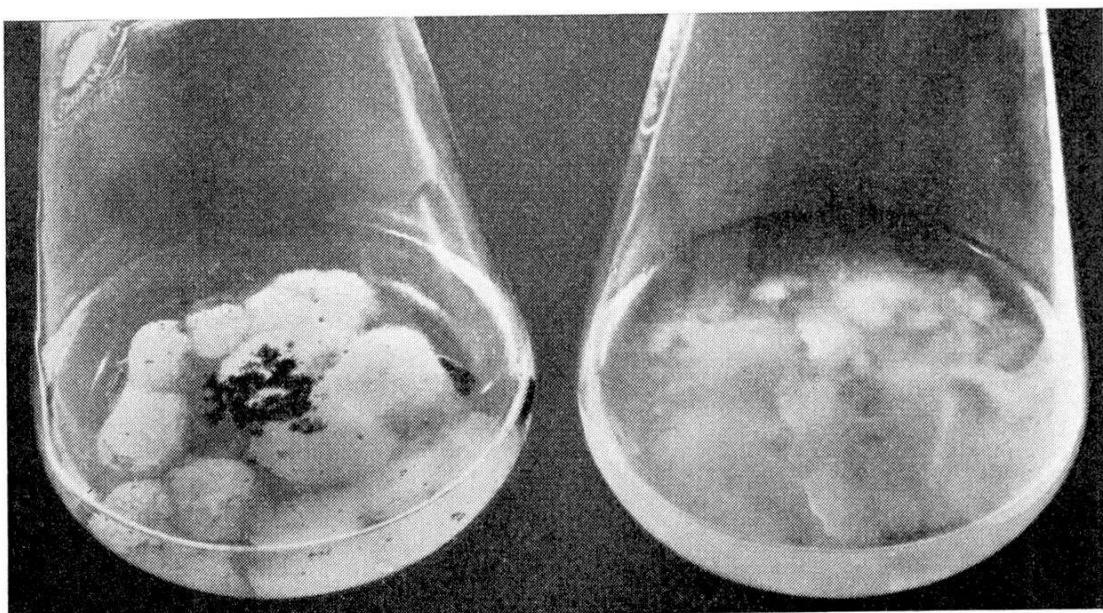


Abb. 5

*Plenodomus Rabenhorstii* in Rein- und in Mischkultur mit *Pseudomonas savastanoi*.

Keimen hindern. In der Mischkultur dagegen sind solche Stoffe vorhanden. Gleichzeitig steigt auch der Mycelertrag auf ein Vielfaches der *Fusarium*-Reinkultur an.

Wir sehen, daß bei pflanzlichen Infektionskrankheiten oft nicht nur ein einzelner Mikroorganismus eine Rolle spielt, sondern daß es immer wieder Fälle gibt, bei denen mehrere Organismen zusammen wirken. Dadurch kann sowohl der Krankheitserfolg als auch das Krankheitsbild stark verändert werden. Solche Fälle dürften nicht nur in der Pflanzenpathologie vorkommen, sondern auch in der Humanmedizin.

Wir sehen aber auch, daß in Mischkulturen Stoffwechselprodukte auftreten können, die in Reinkulturen fehlen. Eine Tatsache, die für die Gewinnung von Antibiotika oder für die Umwandlung unwirksamer in medizinisch wertvolle Stoffe eine Rolle spielen könnte.

Auf was für Vorgänge das zurückzuführen ist, ob es sich um enzymatische oder wuchsstoffabhängige Vorgänge handelt, bleibt noch zu untersuchen.

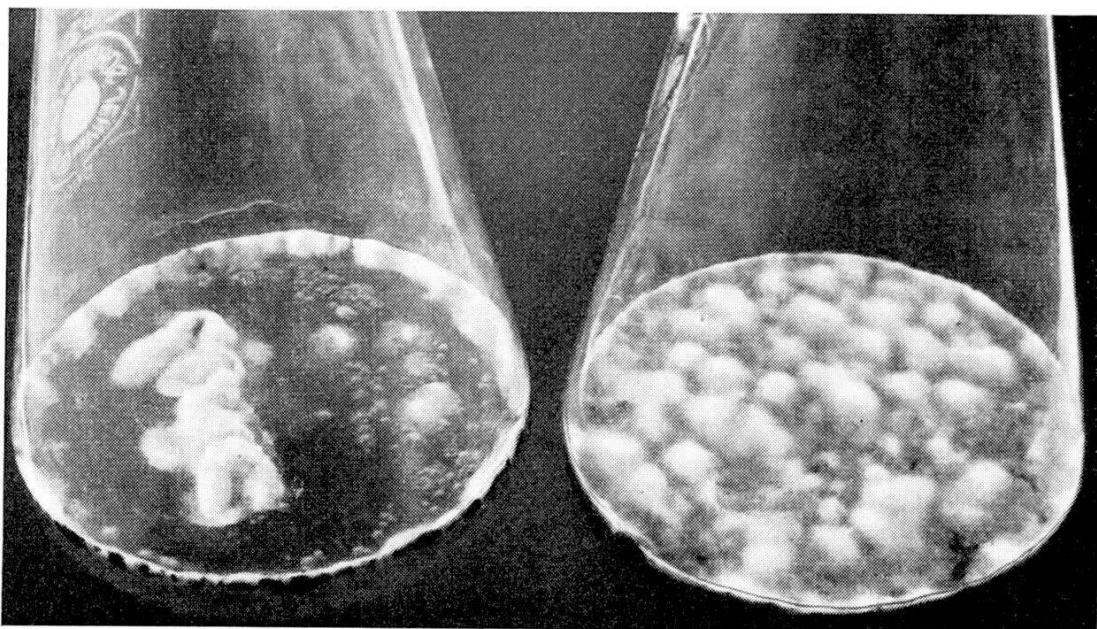


Abb. 6

*Pleospora herbarum* und *Fusarium lateritium* zusammen und in Mischkultur mit *Pseudomonas savastanoi*.

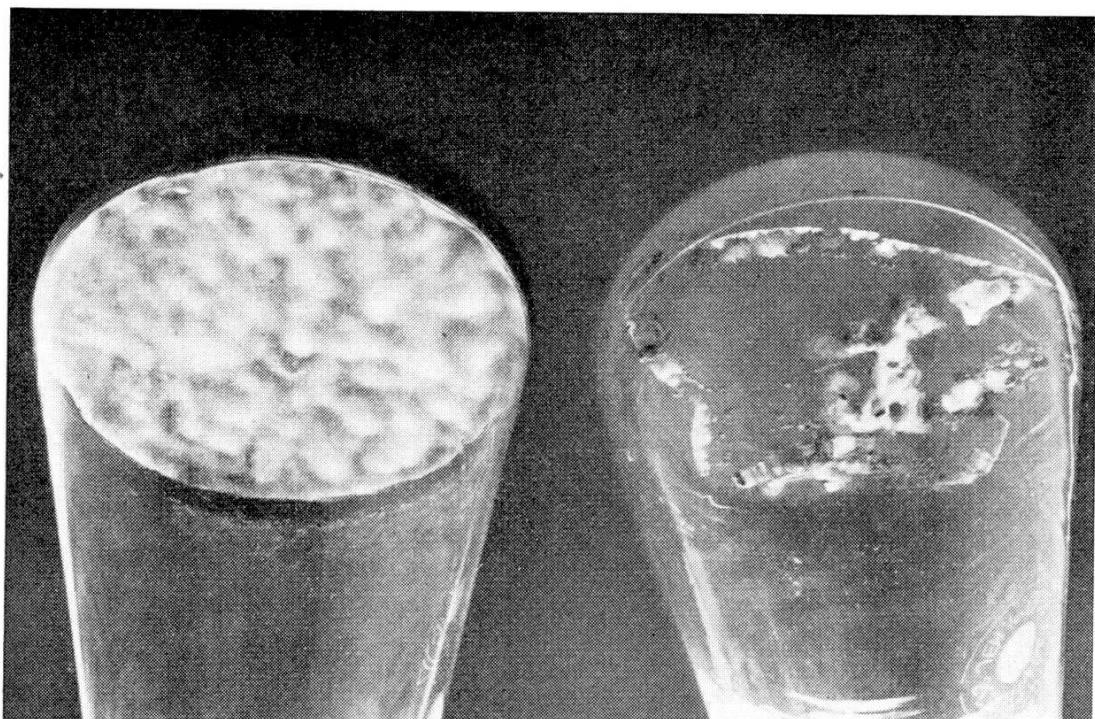


Abb. 7

*Pleospora herbarum*, *Fusarium lateritium* und *Plenodomus Rabenhorstii* zusammen und in Mischkultur mit *Pseudomonas savastanoi*.

Betrachten wir in der Pflanzenpathologie nicht nur mehr den einzelnen Erreger, sondern Gemische, so werden wir sicher noch zu interessanten, neuen Ergebnissen kommen.

*Aus dem Institut für Spez. Botanik der ETH, im September 1955.*

**6. H. KERN (Zürich). — *Physiologische Untersuchungen an Ascomyceten aus der Gattung Leucostoma*<sup>1</sup>.**

Die Gattung *Leucostoma* gehört zu den stromatischen Pyrenomyzeten, also zu denjenigen Ascomyceten, deren Perithecien in einem vegetativen Grundgeflecht (dem Stroma) eingelagert sind. Sie unterscheidet sich von einigen ähnlich gebauten Gattungen (mit denen zusammen sie lange die heterogene Gattung *Valsa* bildete) vor allem durch die kurz gestielten, vier- oder achtsporigen Ascii mit einem Apikalring und durch Fruchtkörper mit einer schwarzen Basalzone (dem Konzeptakulum) und einer häufig rein weißen Mündungsscheibe. Die hieher gehörenden Pilze besiedeln die Rinde von Zweigen und Ästen verschiedener Holzpflanzen (Pappeln, Weiden, *Prunus*-Arten, Koniferen u. a.).

Die *systematische Gliederung* der Gattung *Leucostoma* ist noch umstritten. Die Abgrenzung der herkömmlichen Arten stützt sich in erster Linie auf die Wirtswahl und auf die Größe der Ascosporen. In manchen Fällen halten jedoch beide Merkmale einer genauen Prüfung nicht stand.

Infektionsversuche mit zahlreichen Einsporkulturen zeigten, daß die Pathogenität der *Leucostoma*-Stämme stark variieren kann. Die einen Stämme sind stark pathogen, und ihr Wirtsspektrum kann über die bei der Artumschreibung bisher angenommenen Grenzen wesentlich hinausgreifen. Andere Stämme besiedeln lediglich saprophytisch tote Zweige und Äste verschiedener Bäume. — Einige *Leucostoma*-Arten werden hauptsächlich auf Grund der Sporengroße unterschieden. Vergleicht man jedoch die Sporen einer größeren Zahl von Stämmen, so finden sich Zwischenformen, und wir erhalten einen breiten Streubereich, in dem sich keine distinkten Gruppen erkennen lassen.

Um für die Artumgrenzung eine bessere Grundlage zu erhalten, haben wir versucht, eine Anzahl von *Leucostoma*-Stämmen auf Grund ihrer *physiologischen Merkmale* in Reinkultur zu charakterisieren. Auch hier zeigte sich, daß die einzelnen Stämme in weitem Rahmen und ohne erkennbare Gesetzmäßigkeit variieren können. Dies gilt zum Beispiel für die Art und Weise und die Geschwindigkeit des Myzelwachstums, für die Farbstoffbildung und für die Entwicklung der Haupt- und Nebenfruchtformen *in vitro*. Von zwei nach Fruchtkörperbau und Sporengroße kaum zu unterscheidenden Stämmen kann der eine in Reinkultur weißes, der andere dagegen tief schwarzes Myzel bilden. Ähnlich verhalten sich diese Stämme in bezug auf Nährstoff- und Wuchsstoffansprüche. Innerhalb einer nach heutiger Einteilung einzigen Art finden sich wuchsstoffautotrophe und mehr oder weniger ausgeprägt heterotrophe Stämme. Die chemische Natur der zum Wachstum notwendigen Stoffe konnte noch nicht endgültig abgeklärt werden.

Die pathogenen *Leucostoma*-Stämme lösen an ihren Wirtspflanzen häufig ein *Welken* aus: kurze Zeit nach der Infektion verdorren die Blät-

<sup>1</sup> Die Durchführung dieser Arbeiten wurde durch einen Beitrag aus dem Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung ermöglicht.

ter und bleiben dürr und steif an den Ästen hangen. Die bekannteste dieser Welkekrankheiten ist die «Apoplexie» der Aprikosenbäume im Wallis. Auf Grund dieses Krankheitsbildes konnte vermutet werden, daß manche *Leucostoma*-Stämme toxische Stoffwechselprodukte bilden, welche die Wirtspflanzen vergiften und schließlich zum Absterben bringen. Dies ist tatsächlich der Fall. Wie die übrigen Eigenschaften, so kann auch die Fähigkeit zur Bildung von Welketoxinen von Stamm zu Stamm sehr stark wechseln. Untersuchungen zur Isolierung von Toxinen sind im Gange.

Alle diese Befunde führen zum Ergebnis, daß innerhalb der Gattung *Leucostoma* zahlreiche Stämme bestehen, von denen jeder durch bestimmte morphologische, physiologische und parasitologische Eigenschaften charakterisiert ist. Ähnlich wie in der Imperfektengattung *Fusarium* lassen sich diese Stämme nur schwer in deutliche Arten gruppieren. Es dürfte deshalb notwendig sein, die Arten erheblich weiter zu fassen als bisher und sie lediglich auf Grund relativ grober, sicherer Merkmale zu definieren. Im Rahmen dieser Arten bilden die einzelnen Stämme die *biologischen Einheiten* mit ihren stammeseigenen Besonderheiten.

7. W.-H. SCHOPFER (Berne), TH. POSTERNAK (Genève) et Mlle S. LEDERMANN (Berne). — *Recherches sur l'utilisation du scyllo-méso-inosose par des microorganismes employant le méso-inositol comme facteur de croissance.*

La spécificité d'action du m-inositol est très marquée. Pourtant le scyllo-méso-inosose peut être utilisé par *Eremothecium Ashbyii*, mais pas par *Neurospora crassa* inositolless<sup>1</sup>. Une étude approfondie effectuée sur *Saccharomyces cerevisiae* Hansen, *Kloeckera brevis* Lodder, *Saccharomyces carlsbergensis* Hansen, et d'autres levures ont permis de mettre en évidence les faits nouveaux suivants, valables en première ligne pour *S. cerevisiae* cultivé sur le milieu de Pennington, à 29°, durant deux jours :

- 1<sup>o</sup> le scyllo-méso-inosose (SMI) peut remplacer le m-inositol comme facteur de croissance et manifeste environ  $1/_{64}$  de l'action de ce dernier;
- 2<sup>o</sup> à l'aide du test *Neurospora crassa* inositolless on retrouve du m-inositol dans le milieu de *S. cerevisiae* cultivé en présence de doses supraoptimales de SMI;
- 3<sup>o</sup> avec des doses de SMI variant entre 0,5 et 2 mg pour 10 cm<sup>3</sup> de milieu il y a proportionnalité entre la dose de SMI offerte et celle de m-inositol retrouvée. Le rapport «inosose : inositol» est de 22 à 25, il est probable que la levure transforme le SMI en m-inositol;

<sup>1</sup> W.-H. Schopfer, Th. Posternak et Mlle M.-L. Boss, Rev. intern. de Vitaminologie, 1948, 20, 121.

- 4<sup>o</sup> la transformation est optimale dans le milieu de Pennington complet contenant entre autres un hydrolysat de caséine privé de vitamines et de l'acide nicotinique. L'hydrolysat de caséine peut être remplacé par un mélange exactement dosé de 14 acides aminés complété par du Zn et du Mn;
- 5<sup>o</sup> si l'on supprime les acides aminés, le Zn et l'acide nicotinique la transformation inosose → inositol est fortement diminuée, voire bloquée;
- 6<sup>o</sup> la transformation doit être une réduction dont est responsable un système enzymatique à DPN. Il est probable que les acides aminés, ne fournissant au total que 268,7 γ de N par culture de 10 cm<sup>3</sup>, doivent servir, avec l'acide nicotinique, à la constitution de l'enzyme requis.

Le scyllo-méso-inosose est un facteur de croissance secondaire, actif grâce à sa transformation en m-inositol.

**8. W.-H. SCHOPFER et C. BUOB (Berne). *Recherches sur l'action photodynamique de la lactoflavine (vitamine B<sub>2</sub> s. str.).***

La lactoflavine en solution aqueuse est absorbée et concentrée par les vacuoles des cellules de l'épiderme supérieur des écailles du bulbe d'*Allium*. A l'aide du microscope à fluorescence il est aisé de suivre la perméation de cette vitamine fonctionnant comme colorant vital fluorescent secondaire. L'intrabilité ne se produit que lorsque la cellule est altérée et que la semi-perméabilité tonoplastique est perturbée<sup>1</sup>.

Sous l'influence d'une irradiation UV (lumière de Wood) la lactoflavine contenue dans le suc vacuolaire acide peut se transformer en un colorant fluorescent bleu ciel, très probablement du lumichrome.

En *anaérobiose*, l'irradiation UV ne produit pas d'effets néfastes visibles. On observe l'apparition d'une cristallisation intravacuolaire constituée par de la lactoflavine, seule ou associée à d'autres substances. Le phénomène suggère une modification de la perméabilité pour l'eau. La cellule est plasmolysable et déplasmolysable. En *aérobiose* une irradiation UV de 5 à 10 minutes détermine des perturbations telles que la structure cytoplasmique est détruite, qu'il y ait eu auparavant plasmolyse ou non. Un effet photodynamique irréversible quant à ses conséquences s'est manifesté. Il ne se produit qu'en présence de lactoflavine.

Le comportement différent de la cellule en *aérobiose* et en *anaérobiose* suggère que l'apport d'oxygène est indispensable pour que l'effet photodynamique puisse se produire.

La lactoflavine peut rendre des services en *cytophysiologie*.

Nos expériences, effectuées avec des taux de lactoflavine bien supérieurs à ceux d'une cellule normale, peuvent nous aider à comprendre certains phénomènes de physiologie végétale dans le déroulement desquels sont impliqués la lumière et la lactoflavine.

<sup>1</sup> W.-H. Schopfer, C.R. Soc. Physique Hist. nat., Genève, 1941, 58, 130.

**9. K. BUOB** (Botan. Institut der Universität Bern). — *Untersuchungen über den Wirkstoffbedarf eines Riboflavin abbauenden Mikroorganismus und dessen Pigmentmutanten.*

Ein Bakterium, das aus dem Wasser eines Teiches des botanischen Gartens isoliert wurde, fand unsere Aufmerksamkeit, weil es befähigt ist, Riboflavin (Vitamin B<sub>2</sub>) in verhältnismäßig sehr großen Mengen zu Lumichrom abzubauen. (Lumichrom ist das Produkt der Photolyse des Riboflavins in neutralem oder saurem Milieu und unterscheidet sich von diesem nur durch das Fehlen der Ribose-Seitenkette [Karrer et al. 1934].)

Dieser mikrobielle Abbau des Riboflavins scheint nicht vereinzelt zu sein: so konnte Foster schon 1944 zeigen, daß ein von ihm isolierter Mikroorganismus (*Pseudomonas riboflavina*) ebenfalls aus Riboflavin Lumichrom bildet. Es gelang uns jedoch nachzuweisen, daß zwei verschiedene Fermentsysteme für diesen Abbau verantwortlich gemacht werden müssen: während unser (noch nicht näher identifiziertes, sich von *Ps. riboflavina* jedoch deutlich unterscheidendes) Bakterium das Riboflavin nicht angreift, wenn andere Kohlenstoffquellen wie Glucose oder Ribose vorhanden sind, ist *Pseudomonas riboflavina* befähigt, auch in Gegenwart dieser Kohlenhydrate Lumichrom zu bilden.

Im Verlauf der Untersuchungen über den Stoffwechsel unseres Bakteriums konnten aus der ursprünglich isolierten Sippe, die im Dunkeln geringe Mengen eines gelben Carotinoids synthetisiert, zwei Mutanten isoliert werden, die sich in bezug auf die Synthese dieses Pigmentes deutlich unterscheiden. Die eine dieser Mutanten weist einen vollständigen Syntheseverlust auf und erscheint infolgedessen weiß, während die andere sehr große Mengen Carotinoid synthetisiert. Wir besitzen somit eine weiße, eine hellgelbe und eine dunkelgelbe Sippe. Auf Grund der Löslichkeitsverhältnisse und des Absorptionsspektrums dürfte es sich bei dem erwähnten Pigment um ein Carotinoid handeln, das dem Sarcinaxanthin ähnliche Merkmale hat.

Es mußten zuerst die Ernährungsphysiologie und die Wachstumsbedingungen dieser Mikroorganismen abgeklärt und eine *synthetische Nährösung* gesucht werden.

Nachdem sich in Versuchen mit verschiedenen einfachen Nährösungen gezeigt hatte, daß eine Heterotrophie sowohl für organischen Kohlenstoff, Stickstoff wie auch für Wirkstoffe vorliegen müsse, wurde die bis dahin verwendete Fleischextrakt-Nährösung durch ein Milieu ersetzt, das Glucose, vitaminfreies Caseinhydrolysat und eine Anzahl von Vitaminen enthielt. Durch sukzessive Eliminierung mehrerer Vitamine ließ sich die Kombination von *Biotin*, *Pantothenäsäure* und *Aneurin* als essentiell ermitteln. Der nächste Schritt bestand darin, das Aminosäurengemisch des Caseinhydrolysates durch wohlbekannte Verbindungen zu ersetzen. Keine der geprüften Aminosäuren ermöglichte für sich allein das Wachstum. Erst durch eine Kombination von *Asparagin*, *Methionin* und *Histidin* ließ sich das Caseinhydrolysat ersetzen. Methionin ist in dieser Kombination ein essentieller Faktor für alle drei Sippen,

während Histidin nur für die weiße unerlässlich ist. Dieser Syntheseverlust der weißen Mutante ist bis zum heutigen Stand der Untersuchungen das einzige biochemische Unterscheidungsmerkmal für die drei Sippen, die sich in so auffallender und konstanter Weise durch ihre Synthesefähigkeit für ein Carotinoid unterscheiden.

#### Literatur

Karrer, P., H. Salomon, K. Schöpp, E. Schlittler und H. Fritzsche (1934), *Helv. Chim. Acta* 17, 1010–1013.  
Foster, J. W. (1944), *J. Bact.* 47, 27–41; 48, 97–111.

#### 10. R. LOUIS (Botanisches Institut der Universität Bern). — *Über die Nachkommenschaft aus Ppropfungen zwischen Organkulturen.*

Die aseptische Kultur von Pflanzenorganen *in vitro* auf synthetischem Milieu lässt sich ohne allzu große Schwierigkeiten durchführen. Man kann sich nun die Frage stellen, ob es nicht möglich wäre, durch Ppropfung die getrennt herangezogenen Pflanzenteile wieder zu vereinigen.

Die ersten Untersuchungen zeigten, daß solche Propfungen möglich sind, trotz unterschiedlicher anatomischer Struktur der verwendeten Pflanzenteile<sup>1</sup>.

Spätere Versuche führten zu vollem Erfolg<sup>2</sup>: Ppropfungen zwischen Sproßteilen von Embryokulturen und isoliert kultivierten Wurzeln von *Pisum* nehmen nach erfolgter Verwachsung ihre Entwicklung auf und können nach ungefähr zwei Wochen, vom Zeitpunkt der Ppropfung an gerechnet, in die Erde verpflanzt werden. Im Warmhaus unter optimalen Bedingungen wachsen sie normal, bilden wohlgestaltete Blätter mit Ranken, blühen und tragen Früchte.

Die so geernteten Samen wurden in diesem Frühjahr für neue Ppropfungen verwendet. Alle Samen erwiesen sich als lebensfähig; die eine Hälfte lieferte die Embryokulturen, die andere die Wurzelkulturen. Die Spitze des Sproßteils der langsam ergrünenden Embryokulturen wurde nach einer Wachstumsdauer von 20 Tagen, unter Wahrung der aseptischen Bedingungen, abgeschnitten und im Spalt auf eine fünf Tage alte Wurzelkultur gepropft. Das Ganze, zusammengehalten durch einen feinen Wollefaden, wird in große Reagensgläser mit agarhaltigem Nährboden gebracht.

Während ungefähr zweier Wochen entwickeln sich die Ppropfungen auf diesem Milieu; nachher werden die inzwischen, einschließlich Wurzel, 10–15 cm groß gewordenen Pflänzchen in die Erde verpflanzt und ins Warmhaus gebracht. In dieser ersten Periode (Wachstum *in vitro*) ist es vor allem die Wurzel die sich stark verlängert; ab und zu bilden sich schon Nebenwurzeln. Der Sproßteil vergrößert sich während dieser Zeit dagegen nur wenig.

<sup>1</sup> William H. Schopfer und Rolf Louis, *Exper.* 8, 388, 1952.

<sup>2</sup> Rolf Louis und William H. Schopfer, *Exper.* 11, 149, 1955.

Sobald sich die Pflanzen an das neue Milieu im Warmhaus gewöhnt haben, setzt das Wachstum des Sproßteils ein; die Anzahl der sich bildenden Blätter mit Ranken beträgt im allgemeinen sechs bis acht. An älteren Pflanzen haben wir Sproßlängen bis zu 25 cm gemessen. Nach ungefähr drei bis vier Wochen erscheinen die ersten Blüten. Die Kronblätter fallen sehr rasch ab, schon nach einem Tag wird die Hülse sichtbar. In den meisten Fällen wird ein Same je Hülse gebildet, ausnahmsweise deren zwei. Sehr wahrscheinlich findet Selbstbestäubung statt, da ein Insektenbesuch im Warmhaus fast ausgeschlossen ist.

Auch die Wurzel wächst weiter und bildet reichliche Verzweigungen; die Länge der Hauptwurzel kann 15 cm und mehr erreichen.

Pfropfungen zwischen Wurzelkulturen und Sproßteilen von Embryokulturen sind also auch in der zweiten Generation durchführbar. Die erhaltenen Pflanzen unterscheiden sich nur in der Größe von den aus den Samen im Freiland gezogenen. Sie sind wohlproportioniert, und die physiologischen Korrelationen sind wiederhergestellt.

#### 11. MAX WELTEN (Bern). — *Pollenanalytische Untersuchung von Bodenprofilen: Historische Entwicklung des Bodens und säkulare Sukzession der örtlichen Pflanzengesellschaften.*

Die pollenanalytische Untersuchung von acht Bodenprofilen von der Schynigen Platte (Berner Oberland) aus 1900 m Höhe hat sich als durchführbar und aufschlußreich erwiesen. Sie liefert Diagrammbilder, die mit den im Simmental in gleicher Höhe gewonnenen in den großen Zügen weitgehend übereinstimmen. In Einzelheiten und in der Länge der Abschnitte sind sie aber überlagert durch die Bodenentstehungsvorgänge und die lokalen Vegetationsverhältnisse am Profilort.

Wir können in der Entstehung unserer Voralpenböden drei z. T. ineinander übergreifende Phasen unterscheiden:

1. die eigentliche Bodenbildung, die klimabedingte physikalisch-chemische Verwitterung des Felsens, die zu Rendzinen und Humuskarbonatböden führt und Fels- und Geröllgesellschaften und initialen Seslerieten Standorte schafft;
2. die Phase der Bodenbewegung, in der die Gesteinsverwitterung in den Hintergrund tritt und die Reifungsvorgänge nicht voll entwickelt sind (Weiderasen, Grünerlenbusch, subalpiner Wald);
3. die Bodenreifung, die dem Bodenklimax zustrebt und den Vegetationsklimax trägt.

Unsere Beobachtungen lehren uns, daß fast alle Böden der subalpinen Weidestufe dieser mittlern Phase der Bodenbewegung angehören. Da dauernde Erosion zur Vernichtung eines Bodens führt, gibt es praktisch keine Böden, die vorwiegend der Erosion ausgesetzt wären. Was als Boden von einiger Mächtigkeit existiert, muß darum stabilisierter Boden oder Auftragsboden mit geringer temporärer Erosion sein. Da Plateau-Lagen, die allein stabilisierte Böden tragen, in den oberen Stufen

der Alpen sehr selten vorkommen, müssen fast alle entwickelteren Böden dort Auftragsböden sein, folglich eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Pollenanalyse erfüllen.

Unsere Diagramme sind in den großen Zügen datierbar durch Vergleich mit andern Pollendiagrammen. Wir haben in neuester Zeit Versuche in die Wege geleitet, das Alter von Bodenhumusstoffen mit der Kohlenstoff-14-Methode zu bestimmen. In der Haupt-Erlenphase, deren Dauer wir auf 1000 Jahre veranschlagen, betrug der skeletthaltige Bodenauftrag durchwegs ca. 30 bis 50 cm; im kürzern helvetisch-römischen Abschnitt erreichte er gleiche Beträge vorwiegend feinerdiger Natur; der mittelalterlich-neuzeitliche Abschnitt ergab eine feinerdige Auflage von von 20 bis 40 cm. Das gibt Bodenaufträge von 2 bis 7 cm in hundert Jahren. Durch die Weidewirtschaft ist Bodenabtrag an Steilhängen und Bodenauftrag an flachern Hängen und in Mulden aktiviert worden, statt sich asymptotisch kleinern Beträgen zu nähern.

Unsere Untersuchungen zeigen, daß unsere subalpinen Böden relativ sehr jung sind. Intensive Bemühungen ergeben in der Tiefe stets grob-blockiges Material mit Karbonatboden, der nicht weiter zurückreicht als in die jüngere Eichenmischwaldzeit, das Atlantikum. Das stimmt gut mit der Beobachtung überein, die wir im Simmental machten, daß die Waldgrenze in der warmen Eichenmischwaldzeit 1700 m kaum überstieg. Wir glauben, daß der Grund zu dieser unerklärlichen Erscheinung im Fehlen entwickelter Bodenbildungen zu suchen ist. So intensiv und so lange hat das Glazial in diesen Höhen nachgewirkt!

Im Subboreal und Subatlantikum hat endlich die Grünerle die Schynige Platte erobert. Wald stand offensichtlich nie auf diesen Höhen über 1900 m, höchstens vereinzelte Bergföhren und Fichten. Die Waldgrenze liegt dort heute so hoch wie je im Postglazial. Der Mensch hat hier offenbar nur Grünerlenbestände mit seinem Vieh durchweidet und vernichtet und dadurch Anlaß gegeben zur Bildung der guten Auftragsböden der Weiden und der tonigen und leicht versauernden Auftragsböden der Nardeten.

Floengeschichtlich interessant ist der Fund von neun Ephedra-Pollenkörnern in drei verschiedenen Bodenprofilen. Sie stammen durchwegs aus den ältesten Kalkrohböden und reichen etwa von der jüngern Eichenmischwaldzeit bis in die Bronzezeit, ins Subboreal. Ephedra ist heute in der Schweiz auf die tiefsten Lagen des wärmsten Mittelwallis beschränkt. Es war im Spätglazial im schweizerischen Mittelland und Alpenvorland verbreitet (und zwar in der ältern Dryas sowohl als in der jüngern, nicht im Alleröd, wie Gams irrtümlich berichtet) und erreichte die Südspitze Skandinaviens. Das kleine Rutensträuchlein der Ephedra und mit ihm die Rohboden- und Felsenheidebegleiter des Spätglazials, Artemisien, Chenopodiaceen, *Helianthemum alpestre* und *grandiflorum*, sind also offenbar zur Eichenmischwaldzeit bergwärts ausgewichen und haben auf unsrern Höhen zwischen 1500 und 2000 m reiche Xerothermfluren und Felsenheiderasen gebildet. Sie wurden offenbar im späten Subboreal und Subatlantikum durch die Grünerlenbestände von unten und

die Klimadepression von oben bedrängt und schließlich zum guten Teil vernichtet. Ihre Reste kennen wir heute in den Xerothermkolonien der Schynigen Platte, der Stockhornkette und anderer Gegenden.

Es dürfte danach nicht möglich sein, die von Briquet und andern postulierte Xerothermperiode zu datieren; vielmehr handelte es sich um einen Xerothermgürtel, der mindestens vom Spätglazial an (also sicher vom Jahr 11 000 v. Chr. an) aus dem Tiefland herauf dem nachrückenden Wald auswich und schließlich im Subboreal, also ums Jahr 1000 v. Chr., zerstückelt und z. T. vernichtet wurde.

**12.** GILBERT TURIAN (Genève). — *Le corps paranucléaire chez les blastocladiales.* — Paraîtra dans la revue «Protoplasma», en 1956.