Zeitschrift: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz = Matériaux pour la flore cryptogamique suisse = Contributi per lo studio della flora crittogama svizzera

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 8 (1933)

Heft: 1

Artikel: Coccomyxa Schmidle : Monographie einer Algengattung

Autor: Jaag, Otto

Kapitel: Zucker als Nahrung

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-816977

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: 17.07.2025

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

Es gibt freilich auch Sektoren, bei denen von einer «Ueberkolonie» nicht gesprochen werden kann. Man beobachtet allein, dass in der kreisförmigen Kolonie ein deutlich von einem Punkt ausgehender Sektor anders ausgebildet ist. Dieser scheint sich aber gleichzeitig und unter denselben Bedingungen wie die Gesamtkolonie zu entwickeln. In diesem Falle könnte es sich um Mutationen handeln. Diese Frage muss aber erst in neuen eingehenden Studien, in denen neuisolierte einzelne Zellen sowohl des Sektors als auch der Mutterkolonie untersucht werden, abgeklärt werden.

Zucker als Nahrung

Wer Algen in Reinkultur züchtet, weiss, dass sich viele Grünalgen trotz der Fähigkeit einer durchaus autotrophen Lebensweise nur in zuckerhaltigem Nährsubstrat auf die Dauer erhalten lassen. Für andere freilich ist Zucker ein Gift oder doch zum mindesten der Entwicklung nicht förderlich. Zu letzteren sind nach meinen Beobachtungen namentlich einige Flechtengonidien vom *Pleurococcus*typus, dann aber auch gewisse Arten von *Chlamydomonas* zu rechnen. Auch *Hämatococcus pluvialis* Flotow em. Wille und *Rhodoplax Schinzii*, Schmidle et Wellheim, stellen auf zuckerhaltigem Nährboden ihr Wachstum nach wenigen Wochen völlig ein. So könnte man eine fortlaufende Reihe aufstellen von rein autotrophen bis zu ausgesprochen saprophytisch sich ernährenden Grünalgen mit allen Uebergängen eines mehr oder weniger ausgesprochenen fakultativen Saprophytismus.

Die Gonidien verschiedener Flechtengattungen verhalten sich in bezug auf die Bedeutung der Kohlenhydrate in ihrer Ernährung spezifisch. So konnte ich (1929) nachweisen, dass zwischen den Gonidien aus verschiedenen Arten der Gattung *Cladonia* und denen aus der Gattung *Parmelia* tiefgreifende Unterschiede vorhanden sind in bezug auf die Fähigkeit, auf rein mineralischen Nährböden zu gedeihen. Zuckerhaltiges Nährsubstrat hat aber in der Algenkultur nicht nur die Bedeutung, das Wachstum in künstlichem Nährmedium zu erleichtern. Es wird, wie oben gezeigt, in systematischen Experimentaluntersuchungen auch deshalb mit Vorliebe verwendet, weil durch Zusatz von Zucker in vielen Algen die Eigenschaften geweckt, bzw. klarer zum Ausdruck gebracht werden können, die in rein mineralischem Substrat nicht oder nur undeutlich in Erscheinung treten. Dies gilt ganz besonders für viele Flechtengonidien. Während diese z. B. auf Knop-Agar nur eine kleine, wenige mm grosse Kolonie von einfachster Form ausbilden, ohne jede Differenzierung in Farbe, Oberflächengestaltung usw., so bilden dieselben Organismen auf Knop-

Glucose-Agar Kolonien aus, in denen die verschiedenen systematischen Einheiten, Gattungen, Arten, Rassen und Klone ihre verborgenen Eigenheiten zum Ausdruck bringen in durchaus spezifischer Gestaltung der Form und Gliederung der Kolonie, der Farbe usw. Derartige Kulturen in kohlehydrathaltigem Nährboden haben es auch ermöglicht, z. B. für die Gonidien sämtlicher untersuchten *Cladonia-* bzw. *Parmelia-*arten eine an die Gattung gebundene Spezifizität festzustellen. Auch im Studium der freilebenden Algen hat sich diese Methode bestens bewährt, um die in einem Material vermischten systematischen Einheiten auseinanderzuhalten. Nicht, dass durch die Kultur auf zuckerhaltigem Nährboden neue Eigenschaften geschaffen würden ! Aber jede Spezies, jeder Klon reagiert auf diese Ernährungsverhältnisse nach ihrer eigenen Art, und wenn es sich darum handelt, die Eigenschaften einer Alge, eines Pilzes, eines Spaltpilzes usw. zu erkennen, so gibt es kein besseres Mittel, als den Organismus in möglichst verschiedengestaltigen Bedingungen zu ziehen, und ihm auf diese Weise Gelegenheit zu geben, seine Art nach allen Seiten zu bekunden.

Manche Forscher lehnen diese Methoden ab. Den einen sind sie zu kompliziert; die andern fürchten, dass man in solchen Untersuchungen gar nicht das wirkliche Wesen einer Pflanze erfasse, da solche Ernährungsbedingungen nicht in genügender Weise den tatsächlichen ökologischen Verhältnissen in der Natur entsprechen.

Letztere Ueberlegung ist nicht ganz ungerechtfertigt, selbst wenn man gestehen muss, dass die Ernährungsverhältnisse, unter denen Flechtengonidien oder Algen in der Natur leben, überhaupt noch recht wenig erforscht sind. Aber in diesen Kulturen auf zuckerhaltigem Nährboden braucht man gar nicht zunächst nur an die Verhältnisse in der Natur zu denken. Sie haben in erster Linie den Zweck, die verborgenen Eigenschaften eines Organismus wie durch eine Lupe erkennen zu lassen. Aber auch beim Studium der Ansprüche an das Nährsubstrat der in Frage stehenden Pflanze, z. B. der Feststellung einer autotrophen bzw. saprophytischen Ernährung, werden solche Kulturen gute Dienste leisten.

Aus den genannten Gründen schien es mir vorteilhaft, die *Coccomyxa*gonidien zunächst in denselben Nährmedien zu untersuchen, in denen sämtliche, namentlich von R. Chodat, bisher in Reinkulturen beobachteten Arten von *Cystococcus, Coccomyxa, Coccobotrys* u. a. gezogen worden waren. Da sich die Algen in verschiedenen Nährmedien verschieden verhalten, so kann ein Vergleich nur auf demselben Substrat durchgeführt werden, und da überdies Temperatur, Belichtung usw. auf Wachstumsgeschwindigkeit, Farbe und Morphologie der Kulturen einen beträchtlichen Einfluss ausüben, so war es

gegeben, die Kulturen in mineralischen und organischen Nährböden gleichzeitig anzusetzen.

In einer ersten Versuchsreihe untersuchte ich den Einfluss verschiedener Konzentrationen von Glucose. Dabei wählte ich zum Vergleich vier Klone: zwei von Gonidien aus verschiedenen und in verschiedener Höhe am Glärnisch gesammelten Thalli der Flechte *Solorina saccata* und sodann zwei Algen, die ich als freilebende Formen gesammelt hatte, und die mir in die Verwandtschaft der Gattung *Coccomyxa* zu gehören schienen. Es handelte sich um Klon Nr. 26: Gonidie von *Solorina saccata,* gesammelt am Gipfel des Glärnisch 2900 m ü. M., Nr. 68: Gonidie von *Solorina saccata* am Glärnisch, in der Höhe von 2100 m gesammelt, Nr. 58: Alge, epiphytisch lebend auf der Flechte *Parmelia subaurifera* auf Baumrinden am Zürichberg, Nr. 66: Alge epiphytisch auf Ulmenrinde im Garten des Kantonsspitals Zürich.

Als Nährflüssigkeit wurde Knopsche Lösung verwendet (auf ⅓ verdünnt), welcher Glucose in verschiedener Konzentration von 0,5 bis 10 % beigegeben wurde.

Das Resultat dieser Versuchsreihe wurde in der Weise ermittelt, dass die in einem Versuchskolben entwickelten Algen in graduierten Glasröhrchen bei gleicher Tourenzahl (3000) während je 30 Minuten zentrifugiert wurden (siehe Kap. Methodik). Auf diese Weise erhielt ich freilich nicht absolute und für die verschiedenen Klone vergleichbare Werte. Ich verliess deshalb später diese Methode, indem ich das Algenmaterial in den Zentrifugiergläschen trocknete und wog und dadurch absolute Werte erhielt, die genügend genau waren, um namentlich zum Vergleich der Ergebnisse zeitlich auseinanderliegender Versuche und mit den Angaben anderer Autoren verwendet werden zu können.

Das Ergebnis dieser Versuche kann folgendermassen zusammengefasst werden.

Versuchsdauer: 20 Tage. Belichtung: diffuses Tageslicht. Temperatur: 20—22° C. Die Zahlen stellen Mittelwerte in mg dar aus je 10 Parallelkulturen.

Nährboden	Klon: Nr. 26	Nr. 68	Nr. 58
Knop ⅓	20 ± 0,6	10 ± 0,6	19 ± 1,1
„ ⅓ + 0,5 % Glucose	41 ± 0,9	22 ± 0,7	29 ± 0,8
„ ⅓ + 1,0 % „	43 ± 0,4	31 ± 0,4	29 ± 0,7
„ ⅓ + 2,0 % „	63 ± 0,9	44 ± 0,3	41 ± 0,4
„ ⅓ + 5,0 % „	70 ± 1,0	40 ± 0,6	38 ± 0,7
„ ⅓ + 10,0 % „	52 ± 0,8	9 ± 0,4	8 ± 0,6

Aus dieser Tabelle geht zunächst hervor, dass sich die hier verwendeten Algen in rein mineralischen Nährmedien (Knop ⅓) wohl zu entwickeln vermögen. Zugabe von Zucker fördert das Wachstum. Die günstige Wirkung steigt mit der Konzentration des Zuckers bis zu 2 % bei Nr. 68 und Nr. 58 bzw. bis zu 5 % bei Nr. 26; 10 % werden von den Algen noch ertragen. Die Wachstumsintensität ist aber bei allen drei Klonen gegenüber 5 % vermindert. Die drei Klone verhalten sich indes verschieden. So zeichnet sich Nr. 26 aus durch ein etwas rascheres Wachstum. Diese Alge scheint die höchste Konzentration des Zuckers besser zu ertragen als die übrigen.

In einer 10 Tage später vorgenommenen Aufzeichnung zeigten sich die Ergebnisse des vorgenannten Versuches durchaus bestätigt und die Verschiedenheiten im Verhalten der 3 Klone waren noch verschärft.

Vergleichen wir diese Ergebnisse mit denjenigen früherer Versuche an *Cladonia*- bzw. *Parmelia*gonidien, so zeigt sich, dass *Coccomyxa*-algen auf rein mineralischem Substrat leichter gedeihen als *Cystococcus*gonidien von *Cladonia* und noch wesentlich leichter als diejenigen von *Parmelia*. Während diese letzteren (s. Jaag, 1929, S. 47/50) bei 20 % Glucose das Maximum ihrer Entwicklung erreichen, wird bei *Coccomyxa* die Entwicklung schon beträchtlich gehemmt bei 10 % Glucose, was auch in den später durchgeführten Versuchen klar zum Ausdruck kam.

In diesem Versuch erwies sich die freilebende Alge Nr. 58 als annähernd identisch mit der Gonidie Nr. 68, während im physiologischen Verhalten zwischen Nr. 26 und Nr. 68 auffallende Unterschiede zu verzeichnen waren. Auf diese Spezifizität soll bei der Besprechung weiterer Experimente noch zurückgekommen werden.

Pepton als Nahrung

Seit den Versuchen von Beyerinck (1890) und Artari (1902) bis in unsere Tage wurde die Frage von der Bedeutung des Peptons als Algennahrung immer wieder diskutiert. Trotzdem könnte man nicht sagen, dass heute das Problem gelöst wäre. Die Einzeluntersuchungen sind noch zu wenig zahlreich, um allgemeine Schlüsse zuzulassen; denn verschiedene Organismen verhalten sich auch in dieser Richtung spezifisch. Zur Untersuchung gelangten zunächst wiederum die im vorigen Versuch verwendeten Klone Nr. 26, 58 und 68. Sie wurden am gleichen Tage unter Zusatz von Zucker auf Knop-Agar in Erlenmeyerkolben eingeimpft, sodann auf Pepton und schliesslich auf Mischungen, in denen Pepton und Zucker in verschiedener Konzentration vor-