

vollsten sein dürften, der Cellulose, nicht mit hinreichend exakten Methoden untersucht.

Herr USTJANZEW hat nun bei einer Reihe von Kaninchen die Verdauung sämtlicher wesentlicher Bestandteile einer an Cellulose reichen Nahrung vor und nach Ausschaltung des Blinddarms genau bestimmt. Über die ersten Versuche berichtete Vortragender bereits in den Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft (20. März 1905).

Faßt man sämtliche Untersuchungen, deren Abschluß in Novo-Alexandria erfolgte, zu Mittelwerten zusammen, so ergeben sich folgende Prozentzahlen für die Verdauung der Nahrungsbestandteile:

	Vor der Operation	Nach Ausschaltung des Blinddarms
Rohprotein	69,7	70,2
Reineiweiß	73,2	74,4
Fett	73,1	73,0
Asche	28,0	23,3
Stickstofffreie Extrakt- stoffe	77,7	75,0
Pentosane	35,6	27,6
Rohfaser	25,9	14,5

Man sieht aus diesen Zahlen, daß der Blinddarm auf die Verdauung derjenigen Nährstoffe, zu deren Bewältigung im Magen und Dünndarm kräftige Enzyme sezerniert werden (Eiweiß, Fette und stickstofffreie Extraktstoffe) keinen deutlichen Einfluß hat. Sehr erheblich ist dagegen die Bedeutung des Blinddarms für die Verdauung der Rohfaser und der dieser nahestehenden Pentosane.

Über den Einfluß des Meerwassers auf die pulsierende Vacuole.

Von Dr. MARGARETE ZUELZER.

Seit einiger Zeit bin ich mit dem Studium der Entwicklungsgeschichte mariner Heliozoen beschäftigt. Es fiel mir auf, daß sich dieselben in vielen Punkten von den Süßwasserheliozoen unterscheiden. So findet Cystenbildung bei ihnen ebensowenig wie bei anderen marinen Protozoen statt. Ebenso fehlt ihnen, wie den übrigen marinen Sarkodinen eine pulsierende Vacuole. Bei den Süßwasserheliozoen findet sich dieselbe stets, häufig in der Mehrzahl.

Ich wollte versuchen experimentell festzustellen, in welcher Weise diese Erscheinungen vom Leben im Meerwasser abhängig wären. Zunächst prüfte ich die Frage, ob und wie weit die Bildung rhythmisch pulsierender Vacuolen von dem umgebenden Medium abhängig sei.

Da mir Heliozoen in größerer Menge nicht zur Verfügung standen, benutzte ich zu meinen Versuchen die zähflüssige Süßwasseramöbe *Amoeba verrucosa*.

Das Plasma von *Amoeba verrucosa* ist in Ekto- und Entoplasma deutlich geschieden. Das Ektoplasma ist hyalin und sehr zähflüssig, das Entoplasma ist körnig und dünnflüssiger. Im Entoplasma befindet sich die pulsierende Vacuole. Die Pulsationsgeschwindigkeit schwankt beim selben Tier zwischen 4—7 oder 7—12 Minuten. Auch ist die Pulsationsgeschwindigkeit von der Größe des Tieres und der Temperatur abhängig. Die Vacuole wird durch das Ektoplasma hindurch nach außen entleert. Gebildet wird die Vacuole bei größeren Amöben von mehreren Vacuolen, welche zusammenfließen; bei den kleineren meist nur von einer, die sich allmählich vergrößert; doch ist dies nicht regelmäßig. Die Vacuole wird stets von einer verdickten, doppelt konturierten Plasmaschicht umgeben. Diese verschwindet bei der Entleerung der Vacuole, und entsteht von neuem beim Auftreten derselben. Auch die Bildungsvacuolen sind von dieser verdichteten Plasmaschicht umgeben. Die Lage der Vacuole ist meist konstant.

Der bläschenförmige Kern liegt ebenfalls im Entoplasma. Er ist rund, zentral liegt ein im Leben stark lichtbrechender Binnenkörper. Dieser ist von einem hellen Hof umgeben. Die Kernmembran ist doppelt konturiert. Wurden die Tiere mit Sublimatgemischen konserviert und mit Haematoxylin oder Borax-Karmin gefärbt, so ist auf den Präparaten der klumpige Binnenkörper sehr



Fig. 1.

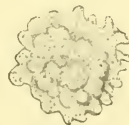


Fig. 2.

stark gefärbt, eine Struktur ist nicht zu erkennen; das Chromatin verdeckt wohl die achromatische Grundsubstanz. Vom Binnenkörper nach der Membran zieht sich ein achromatisches Wabenwerk, in welches feinste Chromatinkörnchen eingelagert sind.

Amoeba verrucosa fließt gewöhnlich langsam auf ihrer Unterlage mit Hilfe loboser Pseudopodien (Textfigur 1): seltener bewegt sich das Tier rollend vorwärts. Lobose Pseudopodien werden dann nach allen Seiten ausgestreckt: nach der Seite, an der ein Übergewicht durch die herausgestreckten Lobopodien statt hat, rollt die Amöbe hinüber. Mit den lobosen Pseudopodien wird auch die Nahrung, welche bei meinen Versuchstieren meist aus der Alge *Gloeoecapsa* bestand, umflossen.

Zum Versuch wurde eine bestimmte Anzahl von Amöben in Uhrschalen von 4 cm Durchmesser gebracht und als Nahrung *Gloeoecapsa* dazugegeben. Zur Durchlüftung eignete sich besonders die marine Alge *Cladophora*, welche sich bei den verschiedenen Konzentrationsgraden gut hielt und assimilierte. Auf neun Teile Kulturwasser wurde ein Teil Meerwasser zugesetzt, so daß das Wasser etwa $\frac{3}{10}$ ‰ Salzgehalt hatte. Die Uhrschalen wurden in nicht ganz mit Feuchtigkeit gesättigten feuchten Kammern aufbewahrt, so daß das Wasser langsam verdunsten konnte und die Salzlösung dadurch immer konzentrierter wurde.

Mit der zunehmenden Konzentration des Wassers begannen die Amöben Veränderungen zu zeigen. Die Scheidung von Ekto- und Entoplasma verschwand, das Plasma wurde gleichmäßig körnig. Die Plasmaströmung wurde immer langsamer und lobose Pseudopodien kaum mehr gebildet. Anstatt der glatten Konturen zeigten die schrumpfenden Tiere an ihrer ganzen Oberfläche warzige, zöttchenartige Fortsätze, deren Oberfläche leicht klebrig war (Textfigur 2). Die Tiere hafteten nicht mehr auf ihrer Unterlage und gerieten bei mechanischem Anstoß in rollende Bewegung. Die Pulsationen der Vacuole wurden immer langsamer und der Durchmesser derselben kleiner. Bei einer Konzentration von fünf Teilen Meerwasser: fünf Teilen Süßwasser, bei einem Salzgehalt also von $1\frac{1}{2}$ ‰ war schließlich die pulsierende Vacuole ganz verschwunden. Auf Präparaten, deren Abbildungen der demnächst erscheinenden ausführlicheren Arbeit beigelegt werden sollen, ist zu sehen, daß jetzt das Plasma erheblich an Färbbarkeit zugenommen hat. Es färbt sich ziemlich stark und gleichmäßig mit den verschiedenen Kernfarbstoffen. Der Kern dagegen hat erheblich an Färbbarkeit verloren, das Chromatin ist nicht mehr auf die zentrale Partie beschränkt, sondern erfüllt fast den ganzen Kern. Es zeigt eine Alveolarstruktur. Das Chromatin ist gleichmäßig verteilt in ein achromatisches Gerüst eingelagert. Dies ganze Tier ist außen von einer äußerst feinen, hautartigen Membran umgeben, welche alle Schrumpfungen und Einbuchtungen des Plasmas umgibt.

Die Tiere lernten allmählich in der Zeit von 3–8 Wochen schließlich auch reines Meerwasser, also eine Konzentration von ca. 3% Salzgehalt ertragen. Doch ging regelmäßig eine Anzahl von Tieren zu Grunde; diese quollen auf, vacuolisierten sich und ihr Plasma floß von innen heraus und ließ die dünne hautartige Schicht wie einen leeren Sack zurück. Es scheint von individuellen Schwankungen abzuhängen, ob und wie schnell sich die Tiere an die höhere Konzentration gewöhnen. Zäherflüssige, langsamer bewegliche Individuen schienen mir bei diesen Anpassungsversuchen widerstandsfähiger, als die schneller fließenden, beweglicheren. — Alle Amöben, welche ich aus ihrem Kulturwasser direkt in Wasser brachte, das eine höhere Konzentration als ca. zwei Teile Meerwasser: acht Teilen Süßwasser, also mehr als ca. $\frac{1}{2}$ % Salzgehalt aufwies, kugelten sich sofort ab, vacuolisierten sich, quollen auf und zerflossen.

Wurde zu den Amöbenkulturen, welche bei langsamer und vorsichtiger Gewöhnung das Meerwasser ertragen gelernt hatten, langsam tropfenweise filtriertes Kulturwasser zugesetzt, so begannen die Tiere wieder allmählich aufzuquellen. Ihre Konturen glätteten sich, die Sonderung in Ekto- und Entoplasma zeigte sich, und die Tiere begannen wieder langsam lobose Pseudopodien auszustrecken. Bereits nach 24 Stunden trat die pulsierende Vacuole wieder auf, also erheblich schneller als sie verschwunden war. Zunächst war sie noch klein und pulsierte noch sehr langsam, aber rhythmisch. Der Prozeß schritt fort; die Vacuolen vergrößerten sich und pulsierten schneller bei weiterem Zusatz von filtrierte Kulturwasser. Schließlich wurden die Tiere in filtriertes Kulturwasser überführt. Bereits nach 6 Tagen glichen diese Amöben in ihrem ganzen Habitus, in Bewegung und der Pulsationsgeschwindigkeit ihrer pulsierenden Vacuole vollständig den Kontrolltieren. — Zur Anpassung an das Meerwasser bis zum völligen Verlust der pulsierenden Vacuole waren mindestens 3 Wochen erforderlich gewesen. Nach 6–7 Tagen waren die Amöben wieder vollständig normal und den Kontrolltieren gleich. Auf Präparaten wiesen die Kerne dieser an das Süßwasser zurückgewöhnten Amöben einen klumpigen, zentralen Binnenkörper auf; ihr Plasma war wieder mit Kernfarbstoffen nur sehr schwach tingierbar.

Das Entstehen, Verschwinden und Wiederauftreten der pulsierenden Vacuole ist bei den Amöben an ein und demselben Individuum zu beobachten, und zwar abhängig von der Beschaffenheit des umgebenden Mediums. Ihre Bildung muß also im Einfluß des äußeren Mediums ihre Ursache haben; sie unterbleibt,

wenn der osmotische Druck desselben eine bestimmte Erhöhung erfahren hat.

Ich werde versuchen, Meeressarkodinen an das Leben im süßen Wasser zu gewöhnen. Sollten dann bei diesen pulsierende Vacuolen sich bilden, dann halte ich den Beweis für erbracht, daß die Bildung rhythmisch pulsierender Vacuolen vom jeweiligen Zustande des Protoplasmas abhängt, und dieser mit der Beschaffenheit des osmotischen Druckes des umgebenden Mediums in direkter Wechselwirkung steht.

Berlin, den 20. April 1907.

Versuch 1. 19. Dezember 1906 bis 16. Januar 1907.

19. Dezember. 1 Teil Meerwasser auf 9 Teile Kulturwasser.

8. Januar. Das Wasser war ca. $\frac{1}{2}$ konzentriert = ca. $1\frac{1}{2}$ ‰ Salzgehalt. Süßwasserzusatz am 8. Januar. Ausgesüßt am 15. Januar.

Versuch 2. 12. Januar bis 13. Februar.

12. Januar. 1 Teil Meerwasser auf 9 Teile Süßwasser.

6. Februar. Wasser ca. Meerwasserkonzentration = ca. 3 ‰ Salzgehalt.

6. Februar. Süßwasserzusatz.

13. Februar. Ausgesüßt.

Versuch 3. 6. Februar bis 3. März.

6. Februar. 1 Teil Meerwasser, 9 Teile Kulturwasser.

10. März. Wasser ca. $\frac{3}{4}$ konzentriert = ca. $2\frac{1}{2}$ ‰ Salzgehalt.

Versuch 4. 12. Januar bis 10. März.

12. Januar. 2 Teile Meerwasser auf 8 Teile Süßwasser.

Das Wasser Meerwasserkonzentration am 8. März = ca. 3 ‰ Salzgehalt.

Beiträge zur feineren Anatomie der *Phyllirhoë bucephala*.

Vorläufige Mitteilung von E. BORN, Tegel.

In den Jahren 1901/02 beschäftigte ich mich im zoologischen Institut der Universität Leipzig auf Anregung des Herrn Professors CHUX mit der feineren Anatomie der *Phyllirhoë bucephala*. Eine im letzten Heft (Bd. 18, Heft 1) der „Mitteilungen der Zoologischen Station

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [1907](#)

Autor(en)/Author(s): Zuelzer Margarete

Artikel/Article: [Über den Einfluß des Meerwassers auf die pulsierende Vaeuole 90-94](#)