

DIE MIKROVEGETATION DER NATRONGEWÄSSER DES KOMITATS BÉKÉS I. OROSHÁZA UND DESSEN UMGEBUNG

— Deutscher Auszug. —

Tab. XII.—XV.: 390 originale Figuren und Tabellen 1—3, Photo 1—3.

Von: István Kiss (Léva)

(Eingelangt am 28. III. 1939.)

In meiner Abhandlung beschäftige ich mich auf der col. 217—219. mit den Erforschern der Mikrovegetation der Natrongewässer von **Oros-háza** und dessen Umgebung;

im II. T. mit der Limnologie der Gewässer (col. 219—224.), im III. T. mit den Untersuchungsmethoden (col. 224.), im IV. T. gebe ich die Enumeratio specierum (col. 225—239.); der V. Teil enthält: Mikrovegetation der Natrongewässer, hauptsächlich die Teile des Planktons; zeitliche Veränderung (col. 239—242.); der VI. Teil enthält: „Wasserblüten“ (col. 242—249.).

Den VII. Teil gebe ich unten ausführlich in deutscher Sprache (col. 257—266.). — Col. 250. Danksagungen; col. 250—253. Literaturverzeichnis; col. 253—256. Tafelerklärung.

VII. Kulturenversuche.

A) Mit *Trachelomonas crebea*.

Das massenhafte Erscheinen der *Trachelomonas crebea* ermöglichte es mir, die Vermehrung und Entwicklung auch in Rohkulturen zu beobachten. Bei jeder derselben habe ich beobachtet, dass besonders *Trachelomonas crebea* schon binnen 4—5 Tagen zugrunde geht, auch wenn man die Kulturen an einem kühlen Orte oder in kühlender Flüssigkeit aufbewahrt. Um sie längere Zeit erhalten zu können, versuchte ich Kulturen anzulegen. Die beste Nährsubstanz für Organismen, welche zur *Eugleninae*-Gruppe gehören, ist Protein-extrakt. Fleischbrühe + Zitronensäure, Zea-extrakt + Zitronensäure erwiesen sich als nicht entsprechend; Erbsen-extrakt + Zitronensäure jedoch diente dem Zwecke sehr gut. Einzelne Individuen teilten sich sehr rasch. Um deren Entwicklung mehrere Tage hindurch beobachten zu können, verfertigte ich auf einem hohlgeschliffenen Objektträger ein Kulturen-Präparat. Für genügendes Oxygen sorgte ich durch eine zentrale grosse Luftblase. In einem

solchen Präparat konnte ich die Entwicklung maximal 6 Tage lang beobachten.

Da die verschiedenen Medien verschiedene Lebensbedingungen bedeuten, kann ich meine auf die Vermehrung und Entwicklung bezüglichen Beobachtungen in drei Gruppen teilen:

- I. In Rohkulturen erfolgte Teilung,
- II. in Erbsenextrakt-Kulturen beobachtete Teilung und Entwicklung,
- III. in Kulturen-Präparaten beobachtete Teilung und Entwicklung.

Von den einzelnen wichtigeren Momenten habe ich auch Photoaufnahmen gemacht, welche als Beweise dienen können.

I. Rohkulturen.

1. Die eine Tochterzelle drängt sich durch die Pore hinaus. Der der Länge nach geteilte Protoplast dreht sich als erstes Stadium des Ausschlüpfens sehr rasch im Kreise, bald nach der einen, bald nach der anderen Richtung (binnen 1 Minute 15—16-mal), diese Bewegung wird nach kürzeren oder längeren Unterbrechungen immer langsamer, endlich ist es nur mehr ein ganz geringes hin und her Bewegen. Dieser Bewegungszustand dauert durchschnittlich 2—3 Stunden. Während des Kreisens teilen sich die beiden Tochterzellen an der ganzen Teilungsfläche, oder doch am grössten Teil derselben, auch die Stigmen entfernen sich von einander, worauf die zur Geisselöffnung näher liegende Tochterzelle ihren das Stigma enthaltenden vorderen Teil mit der Geissel heftig schlagend durch die Pore hinausdrängt (Tab. XIII. fig. 46.). Nach 1 Stunde 35 Minuten hat sich die Tochterzelle schon fast ganz aus dem Gehäuse herausgepresst (Tab. XIII. fig. 47.). Nach ungefähr 2 Stunden ist die Tochterzelle schon ganz aus dem Kragen herausgekommen und metabolisiert stark. Die drinnengebliebene Tochterzelle nimmt metabolisierend die Form eines kurzen

dickgriffigen Hantels an und füllt das Gehäuse in der ganzen Höhe. So entstehen die Formen mit schlankem Protoplast (Tab. XIII. fig. 48.). In Ausnahmefällen ist es vorgekommen, dass die drinnenbleibende Tochterzelle am Grunde des Gehäuses geblieben ist und sogar auch die Teilungsfläche beibehalten hat (Tab. XIII. fig. 49.).

2. Die Tochterzellen entfernen sich durch einen seitlichen oder unteren Spalt der Loricula. Der Ort des Ausschlüpfens ist nicht praeformiert. Die Loricula platzt an einer weniger widerstandsfähigen Stelle infolge eines von innen ausgeübten Druckes auf. Für diese Weise der Vermehrung ist es nämlich sehr charakteristisch, dass die Tochterzellen — auch 5—6 Stunden vor dem Ausschlüpfen — vollständig bewegungslos sind. Geisseln habe ich in solchen Fällen nie gesehen. Das Austreten der einen Tochterzelle des aus irgendeinem Grunde bewegungslosen, geteilten und beisammengebliebenen Protoplasts geschieht nicht durch Bewegung und durch die Pore, sondern durch einen Spalt des Gehäuses, welcher mutmasslich durch den inneren Druck entsteht. Dieser von innen wirkende Druck wächst sehr langsam und gleichmässig, denn ich konnte bei dieser sehr häufig vorkommenden Weise des Ausschlüpfens den Moment des Aufreissens oder Aufplatzens der Loricula nie beobachten.

Entwicklungsstufen des Ausschlüpfens:

a) Tab. XIII. fig. 50.: Das Stigma gelangt in den durch den Spalt dringenden, keulenförmigen Teil des Protoplasts. Zeitdauer 4 Stunden.

b) Tab. XIII. fig. 51.: Nach 1 Stunde 20 Minuten ist die Tochterzelle beinahe vollständig ausgetreten. Die im Gehäuse gebliebene verweilt in verschrumpftem Zustand.

c) Tab. XIII. fig. 52.: Nach 2 Stunden ist die erste Tochterzelle ausgeschlüpft. Form ellipsoidisch, metabolisiert häufig. Die im Innern gebliebene ist — lebhaft metabolisierend — bestrebt, das Gehäuse auszufüllen. In einem Fall habe ich im Benehmen der innengebliebenen Tochterzelle auch hier eine Abnormität beobachtet, aber die zurückgebliebene Tochterzelle lag im oberen Teile des Gehäuses (Tab. XIII. fig. 53.).

3. Die Tochterzellen gelangen durch das regellose Auseinanderbrechen der Loricula ins Freie.

In 3 Fällen beobachtete ich auch das unregelmässige Zerbrechen der Loricula. Die Tochterzellen hatten keine Geisseln (Tab. XIII. fig. 54.).

Für die oben beschriebenen dreierlei Arten des Ausschlüpfens kann man im Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Geissel eine Erklärung finden. Bei normalem Ausschlüpfen haben die Tochterzellen Geisseln und machen vor dem Austreten vorbereitende Bewegungen. In den letzteren zwei Fällen ist kein Flagellum vorhanden, die Bewegung unterbleibt, also haben wir es mit einer aus irgendeinem Grunde abnormen Entwicklung zu tun.

II. Erbsenextrakt.

Die Kulturen bieten andere Lebensbedingungen (viel Protein, Fehlen der Fe-Salze), als die natürlichen Verhältnisse. Die Wirkung auf die Teilung und Entwicklung äusserte sich folgenderweise.

1. Die Teilung geht rascher vor sich, Teilungsabnormitäten sind häufig.

2. Die Loricula ist hyalin, weich, nicht starr und bleibt meist dünn.

Bereitung der Nährlösung: 1.8%-en Erbsenextrakt habe ich filtriert, dann wiederholt aufgekocht; nach dem Erkalten fügte ich der beiläufig 35 cm³ Nährlösung 2 Tropfen Zitronensaft bei und impfte dann von meinem Material vom III. 17. (1935. 20. III.) ein. In der Kultur habe ich folgendes beobachtet:

A) Normale Teilung; die Tochterzellen schlüpfen normal aus.

Kommt in den Kulturen ziemlich selten vor. Die Tochterzellen besitzen Geisseln.

Das Entweichen durch einen seitlichen oder unteren Spalt der Loricula ist eine häufige Erscheinung. Die Tochterzellen sind ohne Geissel.

B) Abnorme Teilung der Tochterzellen.

Im hyalinen Gehäuse fand ich oft 3—4 Tochterzellen. In diesen Fällen konnten die Tochterzellen die Loricula nicht durchbrechen und teilten sich wiederholt; manchmal teilte sich die eine Tochterzelle nicht, bloss die andere in 2 Enkel. Fälle des Ausschlüpfens:

1. Durch die Pore. (Tab. XIII. fig. 55.). Die auf der Zeichnung sichtbaren 3 Tochterzellen entfernten sich — der ersten folgend — durch die Pore. Die Geissel fehlte bei jeder, ohne aktive Bewegung pressten sie sich buchstäblich durch die Pore. Die Loricula war elastisch, deshalb blieb sie unversehrt.

2. Durch einen seitlichen oder unteren Spalt. (Tab. XIII. fig. 56.). In dem abgebildeten Falle erfolgte die Teilung unvollständig. Die eine Tochterzelle der ersten Teilung (links) teilte sich normal in Enkel und der eine Enkel war durch den Spalt auch schon ins Freie gelangt; die andere Tochterzelle (rechts) teilte sich unvollkommen und riss sich eine andere Öffnung, durch welche der unvollkommen entwickelte Enkel sich bald hinausdrängte, bald wieder hereinzog. In dem unvollkommen entwickelten Enkel sah ich kein Stigma; in seiner Schwesterzelle hingegen war das Stigma in Teilung begriffen. Der unvollkommen entwickelte Enkel trennte sich während des Hinausdrängens und Hereinziehens von der Schwesterzelle. Zuletzt verliessen sämtliche Zellen das Gehäuse.

C) Entwicklung der Lorica.

Ich konnte auch die Entwicklung der Lorica dieser auf obige Weise geteilten und ausgetretenen Tochterzellen beobachten.

Die nackten d. h. gehäuselosen Individuen schwimmen, falls sie eine Geißel haben, nach ihrer Befreiung kurze Zeit hin und her, manchmal werfen sie auch die Geißel ab; haben sie keine Geißel, so metabolisieren sie lebhaft und runden sich dann.

In einer meiner Kulturen habe ich die Entwicklung der Oberfläche einer durch normale Teilung und normales Ausschlüpfen zustande gekommenen Tochterzelle folgendermassen beobachtet:

Tab. XIII. fig. 57. Der vordere Teil einer nackten Zelle verjüngt sich Euglenen-artig; die Geißel schlägt heftig. An der Oberfläche bildet sich eine ockergelbe, dünne, stark lichtbrechende Haut. Diese ist am vorderen, dem sogenannten Schulterteil dicker, mantelartig, gegen das Ende der Zelle zu allmählich verdünnend. Die um das vordere, erhabene Ende gebildete Wand wird später der Kragen der Lorica, aber bis dahin zieht sich das Plasma daraus zurück.

Tab. XIII. fig. 58. Der metabolisierende Protoplast ist am vorderen Teil wegen der ockergelben Haut im grossen in der Form fixiert. Nach 10 Minuten warf er seine Geißel ab, ein kurzer Stumpf bleibt.

Tab. XIII. fig. 59. Nach abwerfen der Geißel steigert sich die Metabolisation sehr; der Geißelstumpf zittert. In diesem Stadium verbleiben die Tochterzellen auch 1—2 Tage lang; während dieser Zeit wachsen sie stark. Endlich differenziert sich nach kürzerer oder längerer Zeit auch ihre Lorica.

Solche Individuen, welche eine Lorica entwickelten, kamen mir selten vor Augen. Bei diesen habe ich immer die Geißel gefunden. Die Entwicklung der Lorica ging bei einem Individuum folgendermassen vor sich:

Tab. XIII. fig. 60. 1935. 17. III. 12 Uhr: die ockergelbe Haut ist vollständig verschwunden. Die Zellen sehen wegen dem stumpfen Scheitel der beiden Enden einzelnen *Lepocinclis*, oder verschrumpften *Euglenen*-Formen sehr ähnlich; die Oberfläche ist noch nackt. Die Tochterzelle schwimmt, oder metabolisiert.

Tab. XIII. fig. 61. Dasselbe Individuum am 17. III. um 17 Uhr 10 Minuten: das vordere zugespitzte Ende ist geblieben; das rückwärtige verbreitert und stumpft ab. An der Oberfläche hat sich vorne und seitlich eine rindenartige Lorica gebildet, welche am unteren Teil — wegen der metabolischen Bewegung — rissig geworden ist. Die Entwicklung des Kragens habe ich nicht beobachtet.

Tab. XIII. fig. 62. An einem anderen Individuum beobachtet um 15 Uhr 50 Minuten: der Kragen hat sich bereits entwickelt; der vordere,

zugespitzte Teil der Zelle hat sich zurückgezogen. Die Lorica hat sich am unteren Teil noch nicht geschlossen; so schlüpft das untere Ende der Zelle an dieser noch offenen Stelle bei der Metabolisation bald heraus, bald zieht es sich wieder zurück.

Dasselbe Individuum um 16 Uhr 10 Minuten: den rückwärtigen herausgedrückten Teil umgibt schon eine Wand, doch dieser untere Wandteil hat sich dem oberen noch nicht ganz angeschlossen. Metabolisation sehr schwach.

Tab. XIII. fig. 63. Später vereinigten sich die beiden Wandteile allmählich und so entsand infolge des während der Bildung der Lorica vor sich gehenden metabolisationellen Aus- und Einschlüpfens ein stumpfendiges Gehäuse. Manchmal bildete sich ein Gehäuse mit abgerundeter Basis und hyaliner Wand. Tab. XIII. fig. 64.

Folglich: aus den sich energischer bewegenden Tochterzellen entwickeln sich — auf obige Weise — die spitzendigen Individuen. Ebenso bilden sich die mit Kragen versehenen Formen aus denjenigen Zellen, deren vorderes Ende buckelig ist. Die lebhaft schlagenden Geißeln endlich erweitern den Rand der Kragen trompetenförmig. All diese Gestaltungen können aber nur während dem noch plastischen Zustand der Lorica geschehen. Die Einlagerung der Stoffe in die Lorica macht solche Formveränderungen später natürlich unmöglich.

III. Auf ausgehöhltem Objektträger gehaltene Kulturen.

Am 2. IV. 1935. habe ich aus der Erbsenextrakt-Kultur ein Präparat verfertigt. Ich habe in die Vertiefung der Platte einen Tropfen von der Kultur getan, in der Mitte liess ich beim Zudecken mit dem Deckglas eine zentrale Luftblase, um das nötige Oxygen zu sichern. So konnte ich die sich in der Kultur abspielenden Vorgänge tagelang beobachten. In dieser Kultur waren grösstenteils Individuen mit Gehäusen. Nährstoff, besonders aber Oxygen war reichlich vorhanden, während von Fe-Stoffe schon in der ursprünglichen Kultur bloss Spuren vorhanden sein konnten, was auch schon der Umstand verriet, dass die Lorica oft farblos war.

Die Ergebnisse meiner mehrtägigen Beobachtungen sind folgende:

Die Teilungsformen der am 2. IV. morgens eingestellten Individuen mit Gehäusen zeigten sich schon im Laufe des Vormittags. Diese ins Freie gelangenden nackten Individuen heisse ich I. Generation. Sie entwickelten kein Gehäuse, sondern teilten sich noch am Abend desselben Tages in nakedem Zustand. Über diese Weise der Teilung habe ich in der Literatur nur bei **Leimmermann*** Daten gefunden. „Nach **Dangeard** soll sich der Protoplast auch ausserhalb des Gehäuses teilen und Palmellazustände hervorrufen können.“

* Algen I.: 519. Leipzig, 1910.

Die Teilung verlief — an ein und demselben Individuum beobachtet — folgendermassen:

Den ersten Moment der Teilung (Anschwellen des vorderen Teiles der Zelle, Teilung des Stigmas; Beginn der Zellteilung) habe ich nicht gesehen.

3. IV. 9 Uhr. Die Zelle ist am vorderen Teil durch eine gut bemerkbare Einschnürung geteilt, welche nicht bis zur Höhe des Stigmas reicht. Bewegung ständig und sehr lebhaft (Tab. XIII. fig. 65.).

Nach 1 Stunde 30 Minuten hat die Einschnürung die untere Linie des Stigmas erreicht. Bewegung nicht ständig, aber manchmal sehr lebhaft (Tab. XIII. fig. 66.).

Nach 1 Stunden 10 Minuten: die beiden Tochterzellen haben sich bis zu $\frac{2}{3}$ der Längsachse getrennt. Die Tochterzellen trachten — mit der Geissel heftig schlagend — in entgegengesetzte Richtungen, bleiben aber, da sie gleich stark sind, meist am Platz, oder drehen sich nach rechts und links. Im Schlagen der Geisseln und in der Bewegung treten die kurzen Pausen meist gleichzeitig ein (Tab. XIII. fig. 67.).

Nach Verlauf einer längeren Zeit (6—7 Stunden) haften die beiden Tochterzellen nur mehr an einem ganz kleinen Stückchen aneinander und biegen von einander in einem Winkel von 90—180° ab. Eigentümlich ist es, dass sie in diesem Stadium auch 1—2 Tage lang verweilen (Tab. XIII. fig. 68.). Endlich trennen sie sich ganz.

Ich habe mehrere Variationen dieser ausserhalb des Gehäuses in nacktem Zustand vor sich gehenden abnormen Teilung beobachtet.

a) Variation (Tab. XIII. fig. 68.): die vorhin beschriebene; das heisst: die beiden Tochterzellen haben sich auch nach 1—2 Tagen noch nicht ganz getrennt, sondern das untere Ende ist wie bei Tab. XIII. fig. 68. — verbunden; in einem Winkel von 180° von einander abgobogen. Endlich teilen sie sich.

b) Variation (Tab. XIII. fig. 69.): Ungleiche Teilung und Erbschaft. Die Tochterzellen sind nicht gleich gross. Stigma besitzen beide, aber Geissel nur die grössere. Die Krüppel-Tochterzelle ist im rückwärtigen Ende vakuolisiert.

c) Variation (Tab. XIII. fig. 70—73., an einem anderen Individuum beobachtet): 6. IV.: der noch zusammenhaltende Teil ist etwas eingeschnürt (Tab. XIII. fig. 70.). — 7. IV.: der zusammenhängende Teil der beiden Individuen wird breiter (Tab. XIII. fig. 71.). — 8. IV.: endlich rundet er sich an beiden Seiten konvex aus. Die Geissel haben bisher beide behalten (Tab. XIII. fig. 72.). — 9. IV.: die 2 Geisseln fehlen; der Platzwechsel geschieht metabolisch; beide Enden spitzen sich verjüngend zu. Die beiden Pole des Zwillingskörpers beginnen selbständig zu metabolisieren, was sich in einem eigenartigen, wurmartigen Krümmen und Zappeln äussert. Die beiden Pole beginnen und beenden die Bewegung meist gleichzeitig (Tab. XIII. fig. 73.).

d) Variationen (Tab. XIII. fig. 74.): Entwickeln beisammenbleibender Enkel. Die nackten Tochterzellen konnten sich nach der Teilung nicht ganz von einander trennen, sondern blieben beisammen und teilten sich von neuem; so entstand aus den aneinander haften gebliebenen Tochterzellen eine Vierergruppe. Die freien Enden der Enkel biegen von der Teilungsebene ab und sind verschroben. Mit den Geisseln heftig schlagend strebten sie nach vier verschiedenen Richtungen, da sie aber gleich stark sind, blieb die Gruppe entweder unbeweglich, oder drehte sich auf einem Platz hin und her. Beginn und Ende der Geisselbewegung geschah meist paarweise abwechselnd. Gewöhnlich schlugen die beiden gegenüberliegenden Geisseln, während die anderen zwei ruhten. Diese interessante Teilungsform erschien am 5. IV. — Die Enkelzellen schlossen sich nach unten verschmälernd aneinander. Im grossen ganzen waren alle birnenförmig.

Am 6. IV. und 7. IV. verdickte der Verbindungsteil der vier Enkelzellen noch mehr. Weitere Beobachtungen konnte ich nicht anstellen, da die Kultur zugrunde ging.

Einige der durch den zweimal aufeinander folgenden Akt der ausserhalb des Gehäuses und in nacktem Zustande geschehenen abnormen Teilung entstandenen Enkel entwickelten schon am 4. IV. eine hautartige, plastische, hyaline Loricula und einen verkümmerten Kragen. — Am 8. IV. herrschen sie schon förmlich. Der Kragen ist weiter oder enger (Tab. XIII. fig. 75—77.). Manchmal fehlte der Kragen. Am 5. IV. fand ich schon viele kragenlose Individuen (Tab. XIII. fig. 78—80.). Die Wand ist sehr elastisch, auf Seitendruck bekommt sie eine Vertiefung (Tab. XIII. fig. 81.). Nach der Teilung der mit Loricula versehenen Individuen (am 6. IV.) waren die Urenkel geissellos und entfernten sich durch den seitlichen oder unteren Spalt der Loricula (Tab. XIII. fig. 82—85.).

Entwicklung des Kragens bei Urenkelzellen.

In einem meiner Präparate (eingestellt am 2. IV.) konnte ich an nackten Urenkel-Individuen auch dies beobachten. Unter den schwimmenden, länglichen, an beiden Enden stumpf zugespitzten Formen (Tab. XIII. fig. 86.) fand ich ein Individuum, auf welchem durch das Einschrumpfen des vorderen Protoplastes ein hautartiges, nach oben verengendes Krügelchen sichtbar war. Das Krügelchen war noch plastisch; beim Schlagen der Geissel bog es sich bald rechts, bald links (Tab. XIII. fig. 87.). — Nach 3 Stunden ist es gerade geworden, der Protoplast war noch mit keiner Hülle oder Wand umgeben (Tab. XIII. fig. 88.). Die Kragenbildung war früher geschehen, als die Entwicklung der Loricula.

Dangeard hat auch Palmellazustände beobachtet. In meinem Oroshaza-er Material habe ich keine gesehen.

Ich habe folgende interessante Erscheinungen beobachtet:

Wiederholte Gehäusewand-Bildung (Tab. XIII. 89—93.). 5. IV. 17 Uhr: Protoplast metabolisiert innerhalb der plastischen Gehäusewand heftig, trennt sich dann an der ganzen Oberfläche von der Gehäusewand, zieht sich zusammen und wird starr (Tab. XIII. fig. 89.). — 6. IV. um 11 Uhr: um den zusammengezogenen Protoplast hat sich eine neue Haut gebildet, von welcher er sich auch schon ohne Metabolisation anfängt zurückzuziehen. Kragen fehlt (Tab. XIII. fig. 90.). Ebenfalls am 6. IV. habe ich viele Individuen mit mehreren Gehäusewänden bemerkt (Tab. XIII. fig. 91.). — 6. IV. um 10 Uhr 30 Minuten: ein mit Kragen und Gehäuse versehener Protoplast beginnt stellenweise braun zu werden. Stigma ist noch zu unterscheiden (Tab. XIII. fig. 92.). 12 Uhr 30 Minuten: der Protoplast ist mit einer dicken Haut überzogen, trotz des fortschreitenden Braunwerdens ist das Stigma noch sichtbar. Am anderen Tage war der Zellinhalt noch mehr braun geworden (Tab. XIII. fig. 93.). Diese Erscheinung ist also eine interessante Form des in den Ruhezustandtretens.

Dauersporenbildung (Tab. XIII. fig. 94.): Ich fand sogar eine 10-schichtige Dauerspore. Durchmesser 22 μ . Das innere der dicken (cca. 4—5 μ) Hülle erfüllte ein bräunlichgrüner, feinkörniger Inhalt.

Verspätungen in der Entwicklung: Im Präparat kamen manchmal auch Individuen mit gelblichbrauner oder brauner Wand vor. Diese sind wahrscheinlich schon als ältere Individuen in die Kulturen geraten und ihre Entwicklung und Teilung ist aus irgendeinem Grunde unterblieben. Die Teilung erfolgte endlich am 9. IV. mit solcher Kraft, dass das Gehäuse entweder zersprengt (Tab. XIII. fig. 96.), oder seitlich aufgerissen wurde (Tab. XIII. fig. 95. Mikrophoto).

Am 9. IV. fand ich auch ein doppelwandiges Individuum. Sowohl das alte, als auch das neue Gehäuse besass einen Kragen (Tab. XIII. fig. 97.).

B) Kulturversuche mit den Natrongewässerformen von *Trachelomonas scabra* var. *elliptica*.

Bei *Trachelomonas scabra* var. *elliptica* nova fo. *natrophila* geschieht es in meinen Rohkulturen oft, dass beim Ausschlüpfen der Tochterzelle das Gehäuse zugrunde geht, nachher entwickeln beide Tochterzellen neue Loricæ (Tab. XII. fig. 44.).

In Erbsenextrakt-Kulturen verlassen meist beide Tochterzellen das Gehäuse. Eine häufige Erscheinung ist, dass die im Gehäuse gebliebene Zelle sich abnormal teilt. Diese geissellosen Tochterzellen trachten metabolisierend ins Freie zu gelangen (Tab. XII. fig. 43.). Es kommt oft vor, dass die Tochterzellen sich nicht durch die Pore entfernen; leere, unten aufgerissene Formen mit hyaliner Wand habe ich häufig gesehen (aber auch solche mit zerrissenem Kragen).

In einem Falle war die eine Tochterzelle im Gehäuse geblieben und hatte dort ein neues braunwandiges Gehäuse entwickelt, war also mit zwei ineinander befindlichen Loricæ umgeben; die Geißel steckte sie durch den am unteren Teil der äusseren Hülle entstandenen Spalt (Tab. XII. fig. 42.).

VIII. Zusammenfassung meiner Endergebnisse.

1. In den Natrongewässern von **Orosháza** und Umgebung (**Orosháza**, **Pusztaföldvár**, **Csorvás**) habe ich 117 Species, 1 Subspecies, 41 Variationen, 22 Formen und 3 Lusus, also zusammen 184 Mikroorganismen gefunden. Darunter sind neu: 1 Subspec., 7 Variationen, 19 Formen, 3 Lusus; für die Natrongewässer der **Grossen Ungarischen Tiefebene** sind neue Daten: 78 Spec., 30 Variationen, 3 Formen.

2. Auffallend ist auf diesem Gebiet die grosse Specieszahl und Mannigfaltigkeit der *Flagellaten*.

3. Nach den Verschiedenheiten der Mikrogesellschaften (Verteilung und Mengenverhältniss der Species) kann ich die von mir untersuchten Gewässer im grossen ganzen folgendermassen einteilen: 1. **Gyopáros**, **Kerektó**, 2. **Sintérgödör**, 3. **Kisszék**, 4. **Békástó**, 5. **Szikhát**, **Harangoskút**, 6. **Prág-tanya laposa** (der tiefer gelegene Teil von Prág-tanya). Am reichsten an Arten ist **Kisszék**, am ärmsten **Békástó**.

4. Der weitaus grösste Teil dieser Mikroorganismen ist eurythermal. Am Anfang des Sommers treten die *Flagellaten* plötzlich in sehr grossen Mengen auf, Mitte und Ende des Sommers erscheinen die Mitglieder der *Cyanophyceae*-Gruppe in grösseren Mengen, im Herbst kulminieren die *Chlorophyceen*. Aus dem Frühlingsplankton fehlen in diesen Gewässern die *Desmidiaceen* beinahe vollständig.

5. Ich habe Wasserblüte von verschiedenen Typen gefunden. An manchen Orten tritt sie regelmässig ephemerisch auf; an einem anderen Orte (**Kisszék**) dauerte sie das ganze Jahr hindurch und die dominierenden Arten wechselten von Zeit zu Zeit (S. Tabelle 3.).

6. Kulturenversuche. In meinen Rohkulturen habe ich bei *Trachelomonas crebea* die verschiedenen Typen des Ausschlüpfens der Tochterzellen beobachtet.

In meinen Erbsenextrakt-Kulturen untersuchte ich das Ausschlüpfen der Tochterzellen und die Entwicklung der Loricæ.

In den Kulturenpräparaten habe ich die Verschiedenen Arten der Teilung nackter, aus dem Gehäuse geschlüpfter Tochterzellen, resp. den Entwicklungsgang bis zu den Urenkeln beobachtet; und endlich auch noch Fälle des in den Ruhezustandtretens und Verspätungen in der Entwicklung.

Erklärung der Tab. XII—XV.

siehe col. 253—256.