

Aus der I. Abteilung des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes zu Tihany.
Direktor: Professor Dr. GÉZA ENTZ.

Über *Costia necatrix*.

Von

Dr. Georg Andai, Assistent am Hyg. Instit. der Kg. Ung. Elisabeth-Universität in Pécs (Fünfkirchen, Ungarn).

(Hierzu 15 Textfiguren.)

Costia necatrix wurde von HENNEGUY (1883) als ein dreigeißeliger Flagellat unter dem Namen *Bodo necator* beschrieben. Nach BÜTSCHLI (1887) soll *Bodo necator* in das Genus *Bodo* wegen der abweichenden Begeißelung nicht eingereiht werden können. LECLERQUE (1890) trennte *Bodo necator* von *Bodo* und stellte für sie ein selbständiges Genus, *Costia* auf. WELTNER (1894) beschrieb unsere Form wieder, doch nicht mit drei, sondern mit vier Geißeln und stellte sie in das Genus *Tetramitus*. Eingehender wurde unser Protist von TH. MOROFF in seiner im Jahre 1904 erschienenen, die Beschreibung von 14 verschiedenen Flagellaten enthaltenden Mitteilung behandelt. Nach MOROFF besäße *Costia* 4 Geißeln.

M. HARTMANN bespricht in seinem Buche (1917) die mündliche Mitteilung von GÉZA ENTZ jun. und reproduziert eine seiner Zeichnungen. Nach den Untersuchungen ENTZ' besitzt *Costia* zwei Geißeln. Es gibt auch viergeißelige Individuen, diese sollen sich aber in Vorbereitung zur Teilung befinden. Seine Abbildung stellt ein Individuum von der Ventralseite dar, welche Figur von der Abbildung und Beschreibung MOROFF's stark abweicht. Die an lebendem Material ausgeführten biologischen Untersuchungen von SCHÄPERCLAUS (1929) scheinen die Auffassung ENTZ' zu bestätigen.

Wie aus diesem kurzen Überblick zu ersehen ist, besteht bezüglich der Begeißelung und im Zusammenhang damit über die

systematische Stellung von *Costia* keine Übereinstimmung. Um mir über die Morphologie dieses Organismus ein klares Bild zu verschaffen, erschien es wünschenswert, die mit Sublimatalkohol fixierten und mit HEIDENHAIN'S E. H. gefärbten Präparate von G. ENTZ durchzusehen, welche er im Jahre 1913 aus dem Material des Institutes für Fischkrankheiten in München von Fräulein Dr. M. PLEHN erhielt. Das Resultat dieser Untersuchungen stellt diese Mitteilung dar. Ich konnte *Costia* leider nur an diesen Präparaten untersuchen, nachdem ich mir weder aus dem Balaton, noch aus den Aquarien des Biologischen Institutes oder von anderswoher *costiakranke* Fische verschaffen konnte. Die aus dem Jahre 1913 stammenden Präparate zeigen auch heute noch mit voller Deutlichkeit alle Details, so daß sie nicht nur zur Beobachtung und Abzeichnung, sondern auch zur photographischen Aufnahme geeignet waren.

An den Präparaten konnte ich — wie auch MOROFF — zwei Formen unterscheiden: 1. eine mehr abgerundete Form, welche frei, d. h. nicht an Schuppen angeheftet ist und welche der „schwimmenden Form“ der Literatur entspricht. 2. eine angeheftete Form, welche sich an Schuppen resp. an deren Epithelzellen angeheftet findet.

Die Fragen, deren Lösung an den Präparaten möglich erschien, sind: 1., wie ist *Costia* gebaut? 2., was für eine Bedeutung hat das Vorkommen von zwei- und viergeißeligen Formen? 3., durch welchen Mechanismus wird das Anheften bewirkt? 4., spielt die Geißel bei dem Anheften eine Rolle? 5., welche Schlüsse können aus der Morphologie, sowie aus anderen bis heute bekannten Tatsachen in bezug auf die systematische Stellung und die Verwandtschaft von *Costia* gezogen werden?

Wie ist *Costia* gebaut? Um dies entscheiden zu können, mußte ich sowohl die freien, wie auch die an das Epithel der Fische fixierten Formen eingehend berücksichtigen.

¹⁾ Sämtliche Figuren beziehen sich auf *Costia necatrix*. Fixiert Sublimat-Alkohol, gefärbt E. H. HEIDENHAIN'S. Zeichenapparat. Vergrößerung mit homog. Imm.-Obj. (90) ZEISS und Comp.-Oc. 12, welche bei der Zeichnung noch auf das Doppelte vergrößert, bei der Reproduktion aber auf $\frac{1}{3}$ verkleinert wurde.

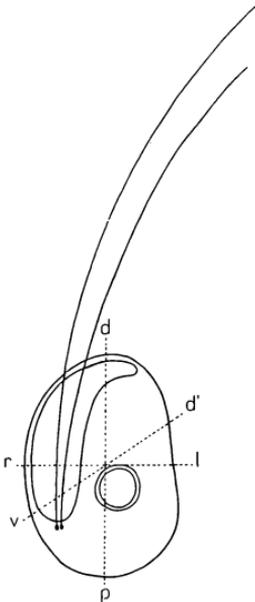


Fig. 1¹⁾. Etwas schematische Darstellung einer *Costia* von der Ventralseite mit eingezeichneten Orientierungsachsen und Bestandteilen. r—l rechts — links; v—d ventral — dorsal; d—p distal — proximal.

Bevor ich auf die Beschreibung übergehe, möchte ich angeben, wie ich *Costia* orientiere. Ich stelle *Costia* so auf, wie es die bestehende Skizze zeigt (Fig. 1), d. h. ich betrachte den Organismus von der muldenförmig ausgehöhlten sogenannten Ventralseite. In diesem Falle liegt der Kern links, die muldenförmige Geißelgrube oder Geißelfurche rechts. Die Geißeln entspringen an der Basis der Geißelgrube, also proximal, und die Geißeln laufen bei unserer Aufstellung distal nach oben.

Die freie Form ist gedrunken, im ganzen walzenförmig (Fig. 2). Der Körper ist dorsiventral etwas abgeplattet, auffallender am distalen Teil. Die freie Form ist in der Seitenansicht (Fig. 7) etwa

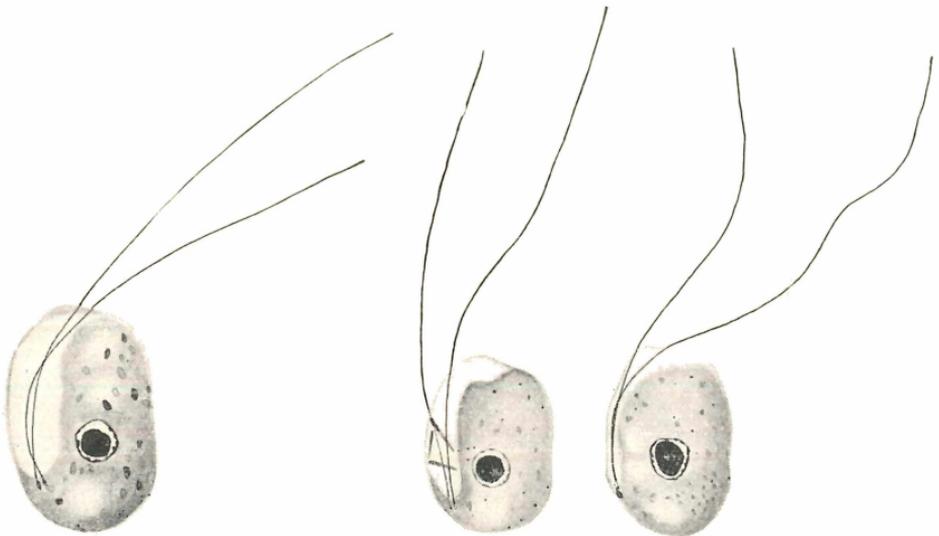


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 2. Ventralansicht. Freie Form, mit zwei Geißeln, im Plasma unter dem Kern die typische Vakuole. — Fig. 3. Ventralansicht. Freie Form. Gegenüber Fig. 1 etwas nach rechts gedreht. In der sog. Mundgrube drei Bakterien. — Fig. 4. Ventralansicht. Freie Form. Gegenüber Fig. 2 nach rechts gedreht.

birnförmig, die ventrale Fläche gestaltet sich so, wie es an der Original-Abbildung von ENTZ und auch hier (Fig. 1—4) zu sehen ist. Sie ist etwas ausgehöhlt. Der rechte Rand, d. h. der Rand gegenüber dem Kern ist konvex, zieht sich nach oben, wo er (mit einer ohrartigen Erhebung) in den oberen Rand der Geißelgrube — in eine länglich-ovale Mulde — übergeht. Der Körper ist gegen die Mitte des linken Randes kaum bemerkbar eingeschnürt. Unterhalb dieser Einschnürung ist der linke Rand gegen die Geißelgrube schwach, oberhalb der Einschnürung etwas stärker konvex. Bei schwächerer Vergrößerung hat es den Anschein, als ginge er mit

dem rechten Rande parallel. Das untere Ende, welches den rechten und linken Rand verbindet, ist abgerundet, wölbt sich aber gegen die Mitte etwas hervor. In der Mitte der ventralen Körperfläche befindet sich die muldenförmige Vertiefung (eine Art Rinne), welche ich als Geißelgrube oder Geißelfurche bezeichnen will. Diese Grube ist unten, bei der sog. Mundstelle und dorsal geschlossen, ventral rechts und links ist sie zum Teil von einer hervorragenden Krempe etwas zugedeckt, rechts aber ganz frei. Die rechte Seite dieser Rinne zieht sich —

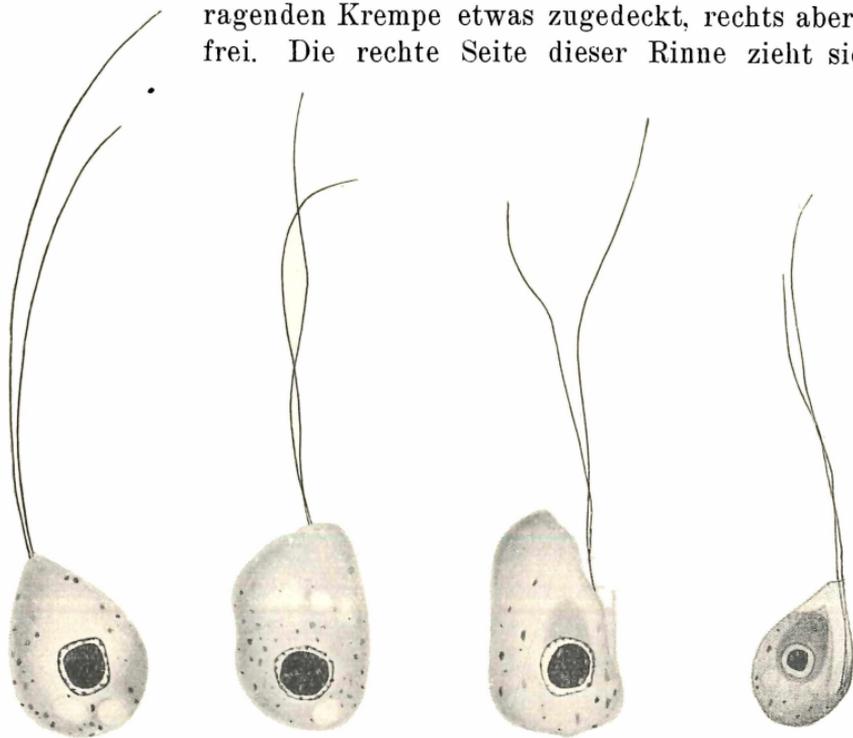


Fig. 5

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 5. Seitenansicht, rechts. Freie Form. — Fig. 6. Dorsalansicht. Freie Form. — Fig. 7. Seitenansicht, links. Freie Form. Oberhalb des Kernes dunkler gefärbte Plasmaportion. — Fig. 8. Seitenansicht, links. Etwas gespitzte freie Form. Vergl. mit den Abbildungen MOROFF'S.

mit dem rechten Rande annähernd parallel — nach unten und endet dort in der Höhe des unteren Kernrandes mit einer Ausbuchtung, dem sog. Munde. Der obere Rand der Geißelgrube zieht sich, von der erwähnten ohrenförmigen Erhebung entspringend, abfallend nach links und geht auf diese Weise in die seitliche und vordere Geißelgrubenwand über.

Wenn wir *Costia* von der Dorsalseite betrachten (Fig. 6), bemerken wir die Geißelgrube nicht, da sie von dem dorsalen Plasma- teil bedeckt wird. Von der Dorsalseite betrachtet erscheint die an-

gegebene Einschnürung am rechten Rande des Körpers, während der linke Rand konvex verläuft; besonders auffallend ist dies am unteren Körperteil. Unterhalb der Körpermitte liegt der Kern. Von den Geißeln ist nur der aus dem Körper herausragende Teil zu sehen.

Auch die zwei Seiten unseres Organismus sind verschieden (Fig. 5, 7, 8). Die linke Seite (Fig. 7, 8) ist besonders in der oberen Körperhälfte abgeflacht. Die Ausbuchtung des oberen Randes ist auch hier sichtbar. Rechts (Fig. 5) am oberen Rand der Geißelgrube läßt sich ein hervortretendes Höckerchen — der oben erwähnten ohrartigen Erhebung entsprechend — beobachten.

Von der rechten Seite betrachtet, bemerken wir die Seitenkonturen der Geißelgrube so wie die Geißeln, deren unterer Teil in dieser Grube läuft. Die Geißelgrube ist von der linken Seite nicht zu bemerken. Der Körper ist im ganzen birnförmig, und die Geißeln sind auch hier nur oberhalb, d. h. in ihren den Körper überragenden Teil zu sehen.

Meine Beschreibung beschränkt sich nur auf vier Ansichten unseres Organismus. In den Präparaten bekommen wir ihn aber natürlich in den verschiedensten Lagen und demzufolge in den verschiedensten Ansichten zu sehen (Fig. 13 a—i).

Bevor ich auf die Beschreibung der morphologischen Verhältnisse der angehefteten Formen übergehe, will ich die cytologischen Verhältnisse der freien Form besprechen.

In der freien Form (Fig. 2—10) liegt der Kern — von der Ventralseite betrachtet — gegen die Mitte des Körpers oder etwas tiefer. Dieser hat eine gut ausgebildete Kernmembran, an deren Innenseite mit Eisen-Hämatoxylin sich gut färbende Körnchen wahrzunehmen sind, welche oft in eine schmale Kernsaftzone tief hineinragen. Den mittleren Teil des Kerns nimmt ein durch Eisen-Hämatoxylin dunkel gefärbtes, ziemlich großes Endosom ein, so daß zwischen Endosom und Kernmembran nur eine verhältnismäßig schmale Kernsaftzone übrigbleibt. Im Plasma sieht man sich dunkler oder heller färbende größere Schollen wie ganz kleine Körnchen. Diese schollige Struktur des Plasmas ist individuellen Variationen unterworfen, da in den verschiedenen Exemplaren bald eine gröbere, bald eine feinere Granulation vorherrscht. Größere helle Räume, Vakuolen lassen sich, meistens in Mehrzahl, im Plasma bemerken. Fast beständig läßt sich im Plasma unterhalb des Kerns, etwas rechts davon eine Vakuole auffinden. Weniger konstant ist eine Vakuole oben und etwas links vom Kern zu bemerken. Doch sind auch an anderen Stellen des Plasmas verschieden große Vakuolen vorhanden.

Das Plasma der Dorsalseite ist granuliert, auch einige Vakuolen sind darin zu sehen. Auffallend ist ein sich etwas dunkler färbender Plasmateil, welcher sich oberhalb des Kerns befindet, eine paraboloide Form hat und anscheinend aus dichterem Plasma besteht.

Die Form der Individuen, welche anhaften, ist von den freien ganz verschieden. Sie sind keulenförmig. Der anheftende Teil ist spitz, der freie abgerundet. Die Geißelfurche ist nur als ein heller, dem Körperrande entlang laufender Saum zu sehen, welcher sich als ein sichelförmiges Gebilde, als ein Kanal bis in die Gegend des Kerns verfolgen läßt.

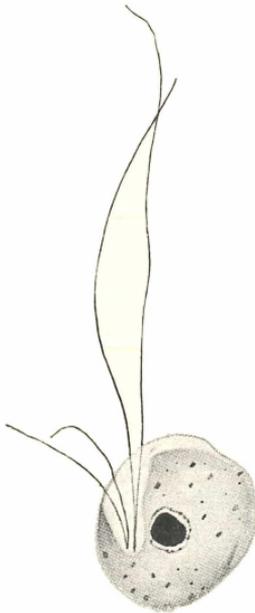


Fig. 9.

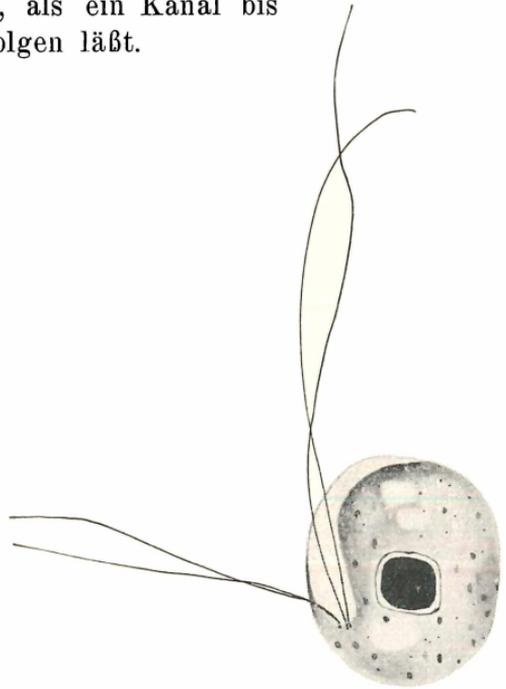


Fig. 10.

Fig. 9—10. Ventralansicht, viergeißlige freie Form.

Aus der verschiedenen Gestalt der freischwimmenden sowie der festsitzenden Form wie auch der verschiedenen Breite und Form der Geißelgrube schließe ich, daß sich beim Anheften die ganze Form, hauptsächlich aber die Form und die Verhältnisse der Geißelgrube verändern.

Es scheint, als wenn im Interesse der Anheftung *Costia* die an der rechten Seite der ventralen Fläche befindliche „Öffnung“ ihrer Geißelgrube verengen könnte, gleichzeitig verengt sich der obere Teil dieser Furche. Nach meiner Auffassung haftet *Costia* mit der verengten „Öffnung“ wie ein Gummiballon an der Schuppe, er saugt sich vielleicht durch Verminderung des Geißelgrube-Volums an.

Geißeln lassen sich an dem angehefteten Tiere — in den von mir untersuchten Präparaten — nicht wahrnehmen. Ob und in welchem Sinne den Geißeln in solchen Fällen bei der Fixierung und Anheftung eine Rolle zugeschrieben werden kann, ist schwer anzugeben. Meiner Meinung nach bewirkt die geschilderte Formveränderung des Körpers allein ein vollkommenes Anheften. Die „Öffnung“ der Geißelgrube, die rechts vom Kern zu sehen ist, wird vollständig geschlossen, und zwar dadurch, daß der Protoplasmateil — von dem die „Öffnung“ rechts begrenzt wird — sich dicht auf die linke Seite der „Öffnung“ legt. An der Stelle der auf diese Weise versperrten Seitenöffnung

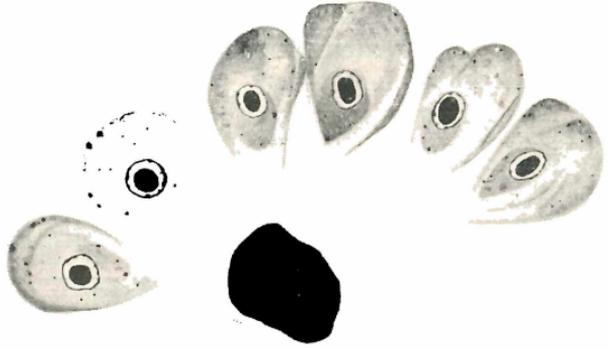


Fig. 11. Epithelzelle mit sechs anheftenden Costien.



Fig. 12. Mikrophoto desselben Präparates.

entsteht eine Furche, die sich halbkreisförmig nach unten und links zieht. Das Protoplasma, von welchem die Öffnung begrenzt wird, zieht sich zusammen. Die Ausbuchtung des hinteren Teiles der Geißelgrube beugt sich auf die „Öffnung“ und somit wird diese noch enger. Auch der vom Kern links befindliche Plasmateil zieht sich

zusammen und so entsteht neben dem Kern eine ihn von links halbkreisförmig umgebende seichte Furche und daneben eine kleine Falte, die auch auf die Dorsalseite übergeht. Diese Furche und Falte konnte an der linken Seite bei jedem anhaftenden Tiere beobachtet werden. An der ventralen Fläche der beweglichen Form läßt sich diese nicht bemerken. Die Furche an der rechten Seite ist mit einer anderen, welche an der linken Seite entstand, oben durch einen Bogen verbunden. Die Ränder dieser Furchen sehen so aus wie Falten, diese sind an einem Tiere mehr, am andern minder — der Intensität des Saugens entsprechend — entwickelt. Die Erweiterung des Tieres beschränkt sich aber immer nur auf den mittleren und oberen Teil des Körpers, während die Breite der Körperbasis, abgesehen von der erwähnten Einschnürung, unverändert bleibt. Die oberhalb des Kernes befindliche, sich dunkler färbende paraboloidische Protoplasmamasse habe ich an den schwimmenden Formen nur bei Betrachtung von der rechten Seite gesehen. Bei angehefteten dagegen ist dies von allen Seiten zu sehen, sie entspricht wahrscheinlich einem dichten Plasmateil.

Von der linken Seite betrachtet ist das Tier wie ausgedehnt. Diese Form entspricht am meisten jenen Figuren, die MOROFF'S Habitusbilder darstellen. Auch in dieser Ansicht sind Kern, Kernmembran, schollige Plasmastruktur und oberhalb des Kernes der besprochene dunkle Plasmateil, sichtbar. Von der rechten Seite betrachtet, kann man auch noch die Konturen der zusammengezogenen Geißelrinne sehen. An der Seitenfläche ist am unteren Körperende auch eine Einkerbung zu sehen, die sich von der Vorderfläche nach hinten zieht.

Die anhaftenden Formen (Fig. 11) sind in allen Präparaten in großer Zahl aufzufinden; sie haften Schuppenstückchen oder einzelnen Zellen an. Oft kommen auch Costien mit den Geißeln an ein oft kaum sichtbares Nahrungsstückchen fixiert vor, sie erscheinen wie Freßgesellschaften. In der Fig. 11 haften sechs Costien an einer einzigen Epithelzelle. Alle haben die typische Form der angehefteten.

Die Größe der Tiere schwankt zwischen weiten Grenzen. Die Länge variiert zwischen 6—15 μ . Die Masse der Körperteile, Kern, Geißeln usw. ändert sich proportional der Länge des Körpers, wie dies aus der Tabelle 1 (S. 291 u. 292) ersichtlich ist.

Das Zahlenverhältnis der Tiere nach Größe war in allen Präparaten das gleiche. Diese Angaben sind neben der Fig. 14 prozentual angeführt. Hier ist sowohl das Größenverhältnis wie auch das Verhältnis der zwei- und viergeißeligen Formen prozentual angegeben.

Tabelle 1.

(Die mikrometrischen Messungen erfolgten mit einem ZEISS-Mikroskop (Nr. 68 798), Immersionsobjektiv $\frac{1}{12}$ mm (90), Meßocular Nr. 7; Tubuslänge 147 mm. So entspricht 1 Teil = 1,818 μ . Die in der Tabelle enthaltenen Werte wurden auf Grund dieser Daten berechnet. Die viergeißeligen Individuen sind durch ein * bezeichnet, sämtliche andere Exemplare von verschiedener Größe waren zweigeißelig.)

Nr.	Breite des Körpers am Ende der Geißelgrube	Länge des Körpers	Durchmesser des Kernes	Länge der Geißeln 1,2 (3,4)		Länge der Geißelgrube
	μ	μ	μ	μ	μ	μ
1	5,632	8,428	1,726	22,328	24,936	5,394
2	7,288	11,486	1,934	22,563	25,422	7,181
3	11,8168	14,544	3,1178	24,728	25,815	9,998
4	5,476	9,650	1,864	23,466	24,832	6,432
5	5,899	10,354	2,289	21,328	22,886	6,132
6	6,581	10,544	2,054	22,978	24,064	6,984
7	7,128	11,386	2,018	24,332	25,628	7,244
8	9,998	14,362	3,636	23,634	25,270	9,453
9	7,272	11,817	1,85	19,202	23,543	8,181
10	10,635	13,168	2,36	23,634	25,472	11,635
11	3,745	5,935	0,96	16,216	18,544	5,084
12	8,453	11,988	1,636	22,978	24,984	11,024
13	9,064	11,453	1,863	23,075	25,268	8,798
14	6,318	8,908	1,998	21,322	23,897	7,638
* 15	14,544	14,907	3,632	{ 25,815 11,780 }	{ 27,270 11,780 }	10,364
16	7,7264	9,999	1,980	20,907	23,270	5,454
17	4,1812	6,544	1,036	22,906	25,904	5,181
18	4,817	6,872	1,036	21,634	25,844	5,048
19	7,908	10,726	1,454	22,835	25,823	7,488
20	9,308	11,635	1,863	22,783	24,928	9,271
21	7,263	9,817	1,090	20,998	24,810	7,286
22	9,271	11,453	1,036	21,286	25,027	8,864
23	12,453	14,180	2,903	23,452	25,270	10,116
24	8,635	12,0533	2,908	23,876	25,788	8,078
25	8,544	10,726	1,636	23,275	25,234	7,962
26	5,454	8,908	1,090	23,326	25,876	5,086
27	7,090	9,417	1,272	23,066	25,998	6,042
28	13,335	14,762	2,936	23,452	24,106	10,653
29	5,998	8,908	1,636	23,275	25,687	6,635
30	5,0904	8,726	1,818	21,987	24,868	5,274
31	6,1812	10,808	1,636	23,240	25,865	7,635
32	5,817	9,090	1,272	23,398	25,785	6,426
* 33	14,3622	14,3622	3,9996	{ 23,634 12,362 }	{ 25,452 12,362 }	8,908
34	9,088	11,998	2,185	22,983	25,076	9,908
35	7,972	11,453	1,818	22,978	24,810	8,830
36	7,181	10,180	1,986	23,340	25,232	8,546
37	4,282	6,908	1,454	20,637	23,815	5,217
38	7,635	11,817	1,090	23,634	25,815	9,426
39	6,984	9,271	1,036	21,375	23,432	6,324
40	12,816	14,180	2,872	24,270	25,633	10,635
41	7,350	10,544	1,385	23,482	25,373	8,048
42	7,090	10,726	1,818	22,864	24,032	6,999
43	5,285	8,726	1,936	20,280	22,890	5,230
44	6,248	10,3620	1,960	21,210	23,393	7,920
* 45	14,362	14,544	4,3632	{ 23,2704 11,3624 }	{ 25,6338 11,3624 }	8,544
46	11,453	14,220	3,781	{ 24,906 23,634 }	{ 23,634 23,634 }	9,998

Tabelle 1 (Fortsetzung).

Nr.	Breite des Körpers am Ende der Geißelgrube	Länge des Körpers	Durch- messer des Kernes	Länge der Geißeln 1,2 (3,4)		Länge der Geißel- grube
	μ	μ	μ	μ	μ	μ
47	6,353	8,928	2,008	21,106	22,344	4,528
48	8,326	11,304	2,423	23,022	24,232	7,268
49	8,326	11,886	2,431	23,876	25,288	7,998
50	12,325	14,3622	3,8632	23,453	24,457	10,235
51	8,299	12,108	2,8636	22,820	24,052	8,344
52	6,0904	8,9782	1,818	22,8352	24,874	6,075
53	7,4648	10,9082	2,036	22,634	24,752	6,238
54	11,453	14,3622	3,9996	24,7248	25,4520	9,878
55	6,999	10,584	2,423	23,240	25,865	7,068
56	7,732	11,998	2,872	23,980	25,128	7,864
57	13,6350	14,544	3,9996	23,2704	25,8156	10,002
58	13,128	14,344	3,4542	22,5432	25,4452	9,6872
59	7,208	10,3632	2,6268	23,125	25,176	6,132
60	6,328	9,786	2,284	22,928	24,332	4,821
61	11,4532	14,0622	3,2724	23,2702	25,9974	9,9864
62	5,684	8,4628	2,026	21,3752	23,824	5,890
63	6,998	10,086	2,344	22,483	22,898	6,344
64	8,428	12,002	2,898	23,328	24,326	8,026
65	6,722	9,684	2,700	21,186	22,644	6,482
66	5,980	8,987	2,644	21,148	23,826	5,886
67	6,422	11,428	2,880	21,824	23,172	7,998
68	6,028	10,264	2,036	23,256	24,216	7,222
69	5,738	9,654	2,644	21,728	23,222	6,944
70	6,870	10,846	2,282	22,832	24,634	8,544
71	7,224	11,876	2,872	22,434	23,826	8,024
72	8,344	11,242	2,872	21,186	23,422	8,146
73	6,982	10,668	2,423	23,542	24,638	7,068
74	5,796	8,492	2,446	21,496	23,522	5,217
75	5,284	8,228	2,446	21,228	22,886	4,860
* 76	13,886	14,544	3,4542	{ 22,5432 12,346 }	{ 25,8156 12,346 }	9,8986
77	7,4648	10,028	2,036	22,324	24,286	7,060
78	5,285	8,636	2,328	21,752	23,890	5,400
79	6,984	9,264	2,472	21,144	22,344	4,862
80	7,448	11,672	2,672	22,296	24,052	8,022
81	8,426	11,956	2,4310	22,874	24,810	8,136
82	5,998	8,908	2,1818	22,332	25,815	7,224
* 83	14,3622	14,3622	3,8206	{ 23,868 11,362 }	{ 25,226 11,362 }	8,9806
84	4,828	8,726	2,036	22,5630	24,062	5,840
85	4,828	8,428	2,008	21,844	23,543	5,234
86	10,224	13,442	3,796	23,196	25,872	8,760
87	6,892	10,846	2,8638	23,222	25,844	6,840
88	7,1946	11,482	2,185	22,520	24,810	7,814
89	6,990	11,062	2,185	23,768	25,270	7,352
90	5,2850	8,198	2,008	21,344	22,886	5,022
91	8,326	12,860	3,224	20,988	22,886	7,174
92	10,224	13,274	3,8206	22,154	25,285	8,868
93	5,442	8,774	2,132	21,842	24,810	5,226
94	5,082	8,5650	2,128	21,844	24,810	5,184
95	6,240	9,782	2,326	22,324	25,815	5,862
* 96	14,544	14,860	3,9868	{ 24,222 13,194 }	{ 26,472 13,194 }	9,134
97	6,240	10,532	2,520	21,286	23,274	6,428
98	5,454	8,994	2,234	21,328	23,240	5,184
99	10,224	14,132	3,9996	22,634	24,984	8,274
100	5,890	8,656	2,4326	21,372	23,594	5,132

Die Zahl der Geißeln ist in der Regel zwei. Beide Geißeln entspringen aus dem Plasma, aus der tiefsten Stelle der Geißelgrube, aus je einem schmalen, an den Enden abgerundeten, stäbchenförmigen Basalkorn. Die Geißeln laufen in der Geißelgrube nach oben und ragen weit aus dem Körper hinaus. Beide Geißeln sind — wie es auch in der Zeichnung ENTZ' zu sehen ist — ungleich lang. Die kürzere ist durchschnittlich 19—21 μ , die längere 23—27 μ lang.

Viergeißlige Formen (Fig. 9, 10) kommen in viel geringerer Zahl als zweigeißlige vor. Das Verhältnis beider Formen ist in den Präparaten 92 (94):8 (6). Viergeißlige Formen unterscheiden sich nicht nur in der Zahl der Geißeln, sondern auch in ihrer Form von den zweigeißeligen. Es fällt sofort auf, daß die viergeißligen Formen be-

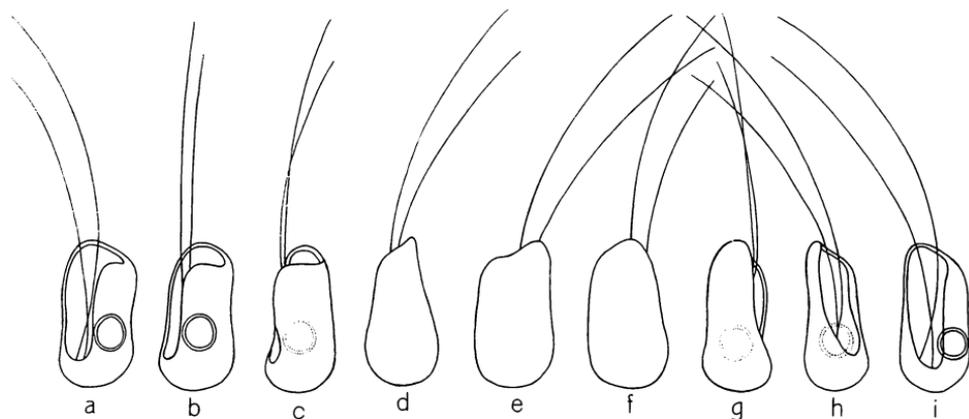


Fig. 13. Skizze von neun aufeinanderfolgenden Ansichten des Modelles einer *Costia*, welche von der Ventralseite ausgehend um ihre Verticalachse von links nach rechts gedreht wird. Vgl. Fig. 13 a mit Fig. 2; Fig. b mit Fig. 3 usw.

deutend größer sind als die zweigeißligen. Während man unter den zweigeißligen kleine aber auch bedeutend größere Exemplare finden kann, schwankt die Größe der viergeißligen Formen in engen Grenzen. Doch muß bemerkt werden, daß die viergeißligen Formen sogar die größten zweigeißligen Formen an Größe immer übertreffen. Die Größenvariation ist an der Fig. 14 veranschaulicht. Die Angaben sind Durchschnittswerte der größten zweigeißligen Formen.

Wie aus diesen Angaben ersichtlich ist, sind die viergeißligen Formen nicht nur größer, sondern auch von anderer Form als die zweigeißligen, sie sind mehr abgerundet: das Verhältnis der Länge und der Breite des Körpers beinahe gleich, bei den zweigeißligen dagegen wird die Breite von der Länge bedeutend übertroffen. Auch der

Kern ist größer. Von den Geißeln sind zwei länger, zwei aber kürzer. Die zwei langen sowie die zwei kurzen sind untereinander ungefähr gleich. Die Länge der langen Geißeln entspricht beiläufig der Geißellänge der größten zweigeißeligen Formen. Die kurzen Geißeln sind ungefähr halb so lang wie die längeren. Von den Basalkörperchen sind jene, welche sich an der Basis der langen Geißeln befinden, stäbchenförmig mit abgerundeten Enden. Jene unterhalb der kurzen Geißeln sind rund. Die Plasmastruktur ist auch an den viergeißeligen Formen schollig. Doch sind die Schollen weniger stark ausgeprägt und das Plasma färbt sich auch schwächer.

In den Präparaten waren die zweigeißeligen in überwiegender Zahl vorhanden, kleine, sowie extrem große und viergeißelige waren in minderer Zahl zugegen.

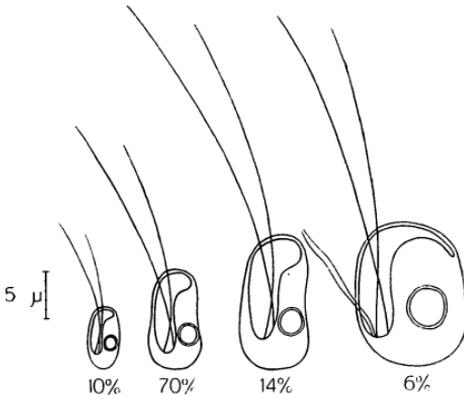


Fig. 14. Darstellung der verschiedenen Größe und Zahlenverhältnis der verschiedenen großen Formen, welche in den Präparaten gefunden wurden.



Fig. 15. Exemplar mit zwei Kernen. Geißeln nicht sichtbar.

Hätten wir bei *Costia* zwei Formen, eine zwei- und eine viergeißelige, so müßte entsprechend der größeren Variation der zweigeißeligen Form auch eine ebenso große Größenvariation der viergeißeligen Form vorhanden sein. Dies ist aber keinesfalls so, da fast alle viergeißeligen Formen die gleiche Größe haben. Diese Erscheinung kann dadurch erklärt werden, daß wir annehmen, daß die zweigeißeligen Formen heranwachsen und aus ihnen auf diese Weise die viergeißeligen, abgerundeten Formen entstehen. Wir müssen aber auch annehmen, daß die viergeißeligen Formen eben vor der Teilung stehen. Dies wird dadurch wahrscheinlich gemacht, daß sich auch ein zweikerniges Exemplar auffinden ließ, dessen Geißeln jedoch nicht sichtbar waren (Fig. 15). Nach meiner Auffassung nimmt die Größe der zweigeißeligen zu, sie runden sich dann ab und werden zu viergeißeligen. Diese Annahme kann dadurch gestützt werden, daß auch bei anderen Flagellaten der Teilung des Zelleibes und des Kernes die Neubildung der Geißeln vorausgeht. Die in der Tabelle angegebenen

Maße von *Costia* sind zwar verschieden, die angegebenen Zahlenverhältnisse der verschiedenen großen Tiere sind aber in allen Präparaten übereinstimmend gewesen. All' diese Präparate wurden im Monat Januar verfertigt. Es fragt sich aber, ob diese Verhältnisse auch in anderen Jahreszeiten bestehen? Es ist höchstwahrscheinlich, daß die Vermehrung von *Costia* in den verschiedenen Jahreszeiten mit verschiedener Intensität vor sich geht, wie dies von anderen Protisten bekannt ist. Es wäre erwünscht, auch diesbezüglich die Teilung von *Costia* in ihrem Verlauf zu untersuchen.

Nach meinen Untersuchungen stellt die Geißelgrube eine Art Rinne dar, welche bei dem Anheften eine Rolle spielt, und sich verengen, resp. sich verbreitern kann, wodurch das Anheften möglich gemacht wird, wobei gleichzeitig auch die Form stark verändert wird. Ich denke, annehmen zu können, daß den Geißeln bei der Anheftung keine bedeutende Rolle zukommt. Aber meine ganze hier mitgeteilte Auffassung ist nur eine Hypothese, welche noch an lebendem Material kontrolliert werden muß.

Gemäß ihrer Begeißlung ist *Costia* entschieden ein Glied der Familie der *Bodonaceae*. Aber keinesfalls ein *Bodo*. Zwar hat *Costia* auch zwei ungleich lange Geißeln wie das Genus *Bodo*, aber bei *Bodo* ist eine der Geißeln eine Schleppegeißel, bei *Costia* sind aber beide Schwimmgelb. Außerdem ist für *Bodo* oft charakteristisch, daß zwischen dem Kern und den Basalkörpern auch ein Blepharoplast vorhanden ist. An den mit Sublimatalkohol fixierten Präparaten ist davon nichts zu bemerken, welcher Tatsache aber deswegen kein ausschlaggebender Wert zuzuschreiben ist, da dieses Organell oft nur nach Osmiumfixierung nachgewiesen werden kann. Abweichend von *Bodo* ist auch das Vorhandensein der großen Geißelgrube bei *Costia*. Dieses Organell scheint aber nur eine äußerst entwickelte Mundgrube von *Bodo* darzustellen, und die auffallende Ausbildung dieses Gebildes kann als Anpassungserscheinung betrachtet werden, dessen Erweiterung und Verschmälerung in der schon von KLEBS 1892 erwähnten Metabolie des *Bodo*-Körpers sein Analogon hat. Die Bewegungsart, soll nach SCHÄPERCLAUS bodoartig, eine taumelnd-drehende sein. — Jedenfalls ergibt sich aus diesen Untersuchungen, daß *Costia* noch ein dankbares Objekt weiterer Untersuchungen bilden kann und zwar sowohl vom morphologischen, wie biologischen und physiologischen Gesichtspunkt. Es wäre sehr wünschenswert, auch hinsichtlich der von SCHERFFEL angegebenen Verwandtschaft von *Bodonaceae* mit Pseudosporeen nachzugehen.

Aus meinen Untersuchungen scheint hervorzugehen, daß *Costia* eine zweigeißlige Form ist ¹⁾, die nur bei der Teilung vier Geißeln hat, wie dies bereits ENTZ annahm und auch HARTMANN für wahrscheinlich hielt. Ferner gehört *Costia* infolge ihrer Begeißelung in die Familie der *Bodonaceae*.

Zum Schlusse möchte ich für die Anregung zu dieser Arbeit, sowie die warme Anteilnahme und stetige Hilfsbereitschaft bei ihrer Ausführung Herrn Prof. ENTZ auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank ausdrücken.

Literaturverzeichnis.

- BLOCHMANN (1895): Die mikroskop. Tierwelt d. Süßwassers. p. 47.
 BÜTSCHLI, O. (1878): Beiträge zur Kenntnis der Flagellaten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 30.
 — (1883—1887): Die Protozoen. (BRONN's Klassen des Tierreiches 2. Aufl.)
 DOFLEIN (1901): Die Protozoen als Parasiten und Krankheitserreger. p. 73.
 HARTMANN, M. (1917): Die pathogenen Protozoen und die durch sie verursachten Krankheiten. p. 171—172.
 HENNEGUY, L. F. (1883): Note sur un infusoire flagellé ectoparasite des poissons. C. R. Acad. Sci. T. 96 p. 658. Nach WENYON.
 — (1884): Note sur un infusoire flagellé ectoparasite de la truite. Arch. f. Zool. Exper. Bd. 2 p. 403 Pl. 21. Nach DOFLEIN.
 HOFER, B. (1901): „Allgemeine Fischereizeitung“. Bd. 26 p. 493; Bd. 28 p. 141 1903.
 — (1904): Handbuch der Fischkrankheiten. p. 115. München. Nach DOFLEIN.
 LECLERQUE, E. (1890): Les micro-organismes intermédiaires aux deux regres. Bull. Soc. Belge Micr. T. 70. Nach WENYON.

¹⁾ Es sei darauf hingewiesen, daß auch bei anderen Flagellaten bezüglich der Begeißelung ähnliche Verhältnisse vorkommen. So hatte SCHERFFEL (1930) mitgeteilt, daß in einem Betonbassin in Tihany im August des Jahres 1928 *Colloidietyon triciliatum* außer in der viergeißligen Form auch in einer zweigeißligen vorhanden gewesen ist, doch ist — laut mündlicher Mitteilung —, die viergeißlige Form in der Mehrzahl — also umgekehrt, wie in unserem Falle bei *Costia*. *Colloidietyon triciliatum* hatte — ebenfalls laut mündlicher Mitteilung — auch G. ENTZ am 27. Sept. 1930 in demselben Bassin, wo SCHERFFEL es fand, aufgefunden und zwar in der viergeißligen Form. An angetrockneten und nach der GIEMSA-Methode gefärbten Präparaten konnte ENTZ auch konstatieren, daß in einem viergeißligen Individuum zwei Kerne vorhanden gewesen sind, also war das Exemplar in Teilung begriffen. Prof. SCHERFFEL teilte mir auch mit, daß er *Colloidietyon triciliatum* auch aus den Wasseransammlungen der Sandstein-Mulden in Kővágóórs kennt. Hier fand er vorwiegend zweigeißlige Individuen.

- LÉGER, L. (1909): La Costiase et son traitement chez les jeunes alevins de truite. C. R. Acad. Sci. Paris T. 148 p. 1284; Ann. Univ. v. Grenoble T. 21 p. 437—440. Nach DOFLEIN.
- MOROFF, TH. (1904): Beitrag zur Kenntnis einiger Flagellaten. Arch. f. Protistenk. Bd. 3 p. 69—106.
- NITSCHÉ u. WELTNER (1894): Zentralb. f. Bakteriologie u. Parasitenk. Bd. 16 p. 25.
- SCHÄPERCLAUS, W. (1929): Die Costienkrankheit der Fische. Wochenschr. f. Aquarien- u. Terrarienkunde Nr. 22 mit 4 Abbildungen.
- SCHERFFEL, A. (1925): Endophytische Phycomyceten. Parasiten der Bacillariaceen und einige neue Monadinen. Ein Beitrag zur Phylogenie der Oomyceten (SCHRÖTER). Arch. f. Protistenk. Bd. 52 mit 5 Tafeln p. 1—140.
- (1931): Néhány alsóbbrendű szervezet a Balatonból és annak környékéről. — Einige interessantere niedere Organismen aus dem Balaton und dessen Umgebung. A Magyar Biológiai Kutató Intézet Munkái. Arbeiten des Ung. Biol. Forschungsinstitutes. Tihany Bd. 3 p. 254—259; p. 258.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: [79 1933](#)

Autor(en)/Author(s): Andai G.

Artikel/Article: [Über Costia necatrix. 283-297](#)