

Taxonomische Studien über die Ciliaten des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich)

IV. Familien

Spathidiidae, *Podophryidae* und *Urnulidae*

Von Wilhelm FOISSNER, Salzburg

Einleitung, Material und Methoden

Die Ciliatenfauna des Hochgebirges ist noch weitgehend unbekannt. Im Rahmen des MaB-6 Hochgebirgsprojektes „Hohe Tauern“ hatte ich Gelegenheit, die Ökologie und Systematik der Ciliaten der Kleingewässer entlang der Großglockner-Hochalpenstraße zu bearbeiten (FOISSNER 1979a, b). Von den 194 genauer untersuchten Arten werden hier jene beschrieben, die zu den Familien *Spathidiidae*, *Podophryidae* und *Urnulidae* gerechnet werden. Genaue Fundortangaben und ökologische Daten finden sich bei FOISSNER (1979a). Darauf bezieht sich auch die Tümpelnummer beim Locus typicus der neuen Arten. Methodische Hinweise können dem ersten Teil der Monographie entnommen werden (FOISSNER 1980).

In der systematischen Reihung der Familien folge ich CORLISS (1977). Die Gattungen und Arten sind alphabetisch geordnet.

Beschreibung der Arten

1. Familie *Spathidiidae* KAHL in DOFLEIN und REICHENOW

Enchelydium alpinum nov. spec. (Abb. 1a—e, 10—12)

Diagnose: 55—72 μm großes, beutelförmiges *Enchelydium* mit zentral gelegenem, hufeisenförmig gebogenem Makronucleus und schräg abgestutztem Mundwulst, in dem die ca. 7 μm langen, leicht gekrümmten, stabförmigen Extrusome inserieren. Etwa 15 meridional verlaufende Somakineten.

Locus typicus: Mäßig eutropher Weidetümpel (Tümpel 18) bei der Naßfeldbrücke 1 (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 1960 m ü. d. M.).

Morphologie: Körperquerschnitt leicht ellipsoid. Mundwulst etwas die Körperseiten überragend, durch eine seichte Furche vom Rumpf abgesetzt. Mundöffnung oval. Im Zentrum der Biegung des Makronucleus ein kugelförmiger Mikronucleus. Pellicula glänzend, da dicht unter ihr massenhaft in Reihen angeordnete Protrichocysten liegen (Abb. 1c). Kontraktile Vakuole terminal. Entoplasma farblos, mit vielen farblosen Granula und einigen Nahrungsvakuolen mit sehr kompaktem Inhalt. Meist noch eine oder zwei Vakuolen (Defäkationsvakuolen?) mit gelblich gefärbten, kristallartigen Einschlüssen. Wühlt im Detritus, auch gleitend im Aufwuchs.

Basalkörper locker stehend. Nur dicht unterhalb des Mundwulstes stehen 4—5 Basalkörper sehr eng nebeneinander (Abb. 10, 11). Die Dorsalbürste besteht aus drei Reihen paarig angeordneter, kurzer Cilien, die nicht so deutlich V-förmig gespreizt werden wie bei *E. trichocystis* (s. unten). Die mittlere Reihe ist die längste und reicht etwa bis zur Körpermitte. Die rechte und linke Reihe enden am Beginn des zweiten Körperdrittels.

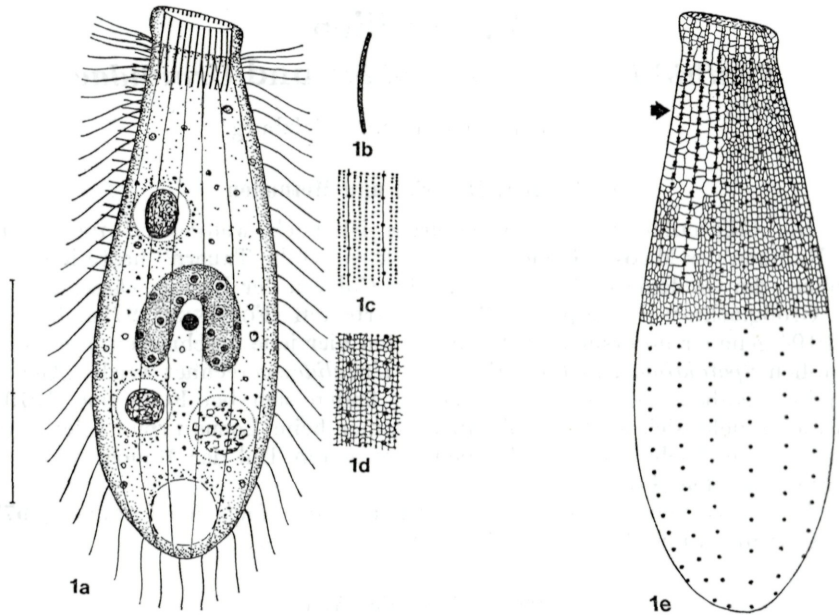


Abb. 1a—e: *Enchelydium alpinum*. 1a: *in vivo*. Skala 25 μ m. 1b: Extrusom des Mundwulstes. 1c, d: Teil der Pellicula in Aufsicht. Zwischen den Somakineten in Reihen angeordnete Protrichocysten, die nach Versilberung (1d) als kleine Körnchen in den Gitterstoßpunkten des Silberliniensystems liegen. 1e: Infraciliatur und Silberliniensystem nach trockener Silberimprägnation. Der Pfeil weist auf die Dorsalbürste.

Das Silberliniensystem (Abb. 1e, 10—12) ist ein linear orientiertes Engmaschengitter. Die Orientierung hängt mit den Protrichocysten zusammen. In jedem Gitterstoßpunkt liegt ein argyrophiles Körnchen, der Relationskörper der Protrichocyste (Abb. 1c, d). Im Bereich der Dorsalbürste treten größere, annähernd quadratische Maschen auf. Sie entstehen durch die Differenzierung einer medianen Silberlinie. Auch im Bereich des Mundwulstes sind die Maschen vergrößert (Abb. 1e, 10).

Diskussion: Der dichte Besatz mit Protrichocysten stellt diese Art in die Nähe von *E. thecatum* (KAHL, 1926). Von dieser unterscheidet sie sich durch den stark gebogenen Makronucleus, die kürzeren Extrusome, die bedeutend geringere Körpergröße und die schräge Abstutzung des Mundwulstes.

Die Ausbildung der Infraciliatur, des Silberliniensystems und des Mundwulstes weisen *Enchelydium* als einen Vertreter der *Spathidiidae* aus. Möglicherweise ist diese Gattung die Basisgruppe der Familie, da man die typischen Spathidien leicht dadurch von ihr ableiten kann, wenn man annimmt, daß sich der offene Ringwulst, der vielleicht eine Umbildung des Schlundzapfens gewisser Gattungen der *Enchelyidae* ist, schließt und durch die Verlängerung auf die Ventralseite schräg abgestützt wird.

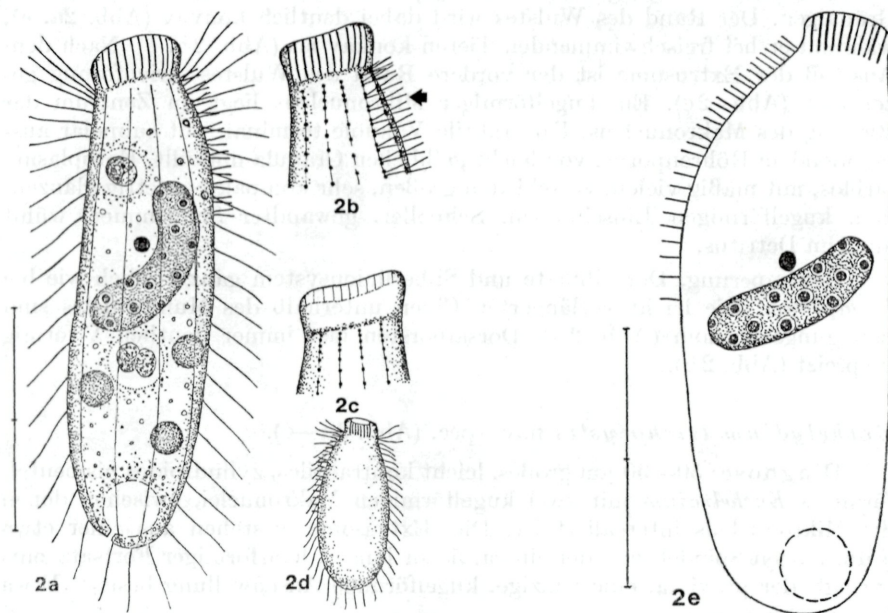


Abb. 2a—e: *Enchelydium simile*. 2a, e: *in vivo*. Skala 15 μm bzw. 20 μm . 2b, c: Mundwulst mit und ohne Extrusome. Nach Lebendbeobachtungen. Infraciliatur nach trockener Silberimprägnation. Der Pfeil weist auf die Dorsalbürste. 2d: Beutelförmiges Exemplar.

Enchelydium simile nov. spec. (Abb. 2a—e).

Diagnose: 28—55 μm großes, zylindroides bis beutelförmiges *Enchelydium*, das im Bereich der Dorsalbürste deutlich gewölbt ist. Makronucleus zentral gelegen, stab- bis bohnenförmig. Extrusome des schräg abgestützten Mundwulstes 3—4 μm lang. 12—16 Somakineten.

Locus typicus: Mäßig eutrophes Kleingewässer (Tümpel 30) östlich der Fuscherlacke (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 2260 m ü. d. M.).

Morphologie und Diskussion: Diese Species studierte ich in zwei Populationen, die sich in der Größe (28—36 μm bzw. 45—55 μm), Kernform (leicht gebogen bzw. fast stabförmig), Körperform (sehr schlank bzw. breit oval) und Zahl der Wimperreihen (etwa 16 bzw. 12) unterschieden. Ich glaube nicht, daß es sich um zwei Arten handelt, da andere Merkmale gut überein-

stimmen, besonders die typische Wölbung im Bereich der Dorsalbürste und die Form und Größe der Extrusome. Von dem ähnlichen *E. virens* (KAHL, 1930) unterscheidet sie sich durch das Fehlen von Zoochlorellen, den längeren Makronucleus und die bedeutend geringere Körpergröße.

Mundöffnung oval. Schlundwulst die Körperseiten etwas überragend, durch eine seichte Furche vom Rumpf abgesetzt. Der Schlundwulst wird bei der Nahrungssuche trichterförmig erweitert, etwas vorgestreckt und tastet mit zuckenden Bewegungen die Nahrungspartikel ab, vorwiegend verschiedene Grünalgen. Der Rand des Wulstes wird dabei deutlich konvex (Abb. 2a, c), während er bei freischwimmenden Tieren konkav ist (Abb. 2b, c). Nach dem Ausstoß der Extrusome ist der vordere Rand des Wulstes strichförmig gezeichnet (Abb. 2c). Ein kugelförmiger Mikronucleus liegt im Zentrum der Biegung des Makronucleus. Kontraktile Vakuole terminal, mit subpolar ausmündendem Röhrenporus, von leicht gelblichen Granula umhüllt. Entoplasma farblos, mit mäßig vielen, verschieden großen, sehr kompakten, fettig glänzenden, kugelförmigen Einschlüssen. Schneller, gewandter Schwimmer, wühlt auch im Detritus.

Bewimperung, Dorsalbürste und Silberliniensystem ganz ähnlich wie bei *E. alpinum*. Die leicht verlängerten Cilien unterhalb des Mundwulstes sind bewegungsautonom (Abb. 2d). Dorsalborsten fast immer deutlich V-förmig gespreizt (Abb. 2b).

Enchelydium trichocystis nov. spec. (Abb. 3a—c).

Diagnose: 50—90 μm großes, leicht kontraktiles, zylindroides bis beutel-förmiges *Enchelydium* mit zwei kugelförmigen Makronuclei, zwischen denen der Mikronucleus intercaliert ist. Die Extrusome bestehen aus einer etwa 5 μm langen Spindel, von der ein ca. 5 μm langer, haarförmiger Fortsatz entspringt, der proximal eine winzige, kugelförmige Anschwellung besitzt. Etwa 16 Somakineten.

Locus typicus: Gering eutrophes Kleingewässer (Tümpel 39) in der Nähe des Hochtores (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 2450 m ü d. M.).

Morphologie: Kontrahiert etwa 45—80 μm . Körperquerschnitt und Mundöffnung leicht ellipsoid. Mundwulst schmaler als die kleinste Breite des Rumpfes, durch eine tiefe Furche von ihm abgesetzt. Bei den ca. 30 μm langen explodierten Extrusomen (Abb. 3c) ist die Spindel schlanker und der Fortsatz ca. 12 μm lang. Die Nucleolen des Makronucleus zeigen eine eigenartige wabige Struktur. Kontraktile Vakuole terminal, von kleinen Hilfs-vakuolen umgeben. Entoplasma farblos, mit vielen Granula und einigen großen, leicht gelblich gefärbten, kugelförmigen Einschlüssen. Außerdem meist eine oder zwei Vakuolen (Defäkationsvakuolen?) mit orange gefärbten, kristall-artigen Einschlüssen. Gewandter, schneller Schwimmer, der im Detritus wühlt.

Infraciliatur und Silberliniensystem sehr ähnlich dem von *E. alpinum* (s. dort). Dorsalborsten sehr deutlich V-förmig gespreizt.

Diskussion: Diese Species steht hinsichtlich der Extrusome *E. fusidens* (KAHL, 1930) nahe. Der haarförmige Fortsatz ist bei dieser Art aber kürzer.

Weitere abweichende Merkmale sind die Größe und der zweiteilige Makronucleus. Das letzte Merkmal ist allerdings nur mit Vorbehalt brauchbar, da KAHL (1930) bemerkt, daß er öfters scheinbar aus zwei aneinanderstoßenden Kugeln besteht, während er in Wirklichkeit nierenförmig ist. VUXANOVICI (1959) zeichnete bei *E. fusidens* zwei kugelförmige Makronuclei.

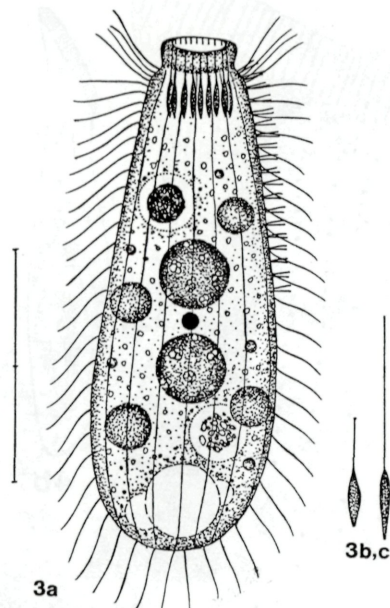


Abb. 3a—c: *Enchelydium trichocystis*. 3a: *in vivo* und nach trockener Silberimprägnation. Skala 30 μm . 3b, c: Ruhendes und explodiertes Extrusom.

Spathidium polymorphum WENZEL, 1955 (Abb. 4a—d, 18).

Morphologie und Diskussion: Die 170—230 μm großen, in der Form sehr variablen Tiere (Abb. 4b—d) entsprachen am ehesten den sog. Kleinformen von *S. polymorphum* WENZEL, 1955. Kaum zu trennen sind sie von *S. ascendens* WENZEL, 1955. Trichocysten des Mundwulstes 5—7 μm lang, nach WENZEL (1955) und DRAGESCO (1966) ca. 9 μm . So wie DRAGESCO (1966) konnte ich bei protargolimprägnierten Exemplaren Entwicklungsstadien (?) dieser Organellen im Entoplasma feststellen (Abb. 4b). Dicht unter der Pellicula in Reihen angeordnete Protrichocysten (Abb. 4a). Makronucleus verschieden geformt (Abb. 4b—d). Bei einigen Exemplaren fanden sich nach Protargolimprägnation rundliche Makronucleusfragmente (?), die vielleicht Mikronuclei sind (vgl. WENZEL 1955, DRAGESCO 1966). Etwa 35 Somakineten, was gut mit den Angaben von WENZEL (1955) und DRAGESCO (1966) übereinstimmt. Kontraktile Vakuole mit vielen Exkretionspori (Abb. 4d).

Das Silberliniensystem ist ein undeutlich linear orientiertes Engmaschen-
gitter mit etwa $0,5\ \mu\text{m}$ Maschenweite (Abb. 4a, 18). Im Bereich der ca. $30\ \mu\text{m}$
langen, dreireihigen Dorsalbürste ist es durch die Ausbildung einer medianen
Silberlinie zu größeren Maschen differenziert (Abb. 4a).

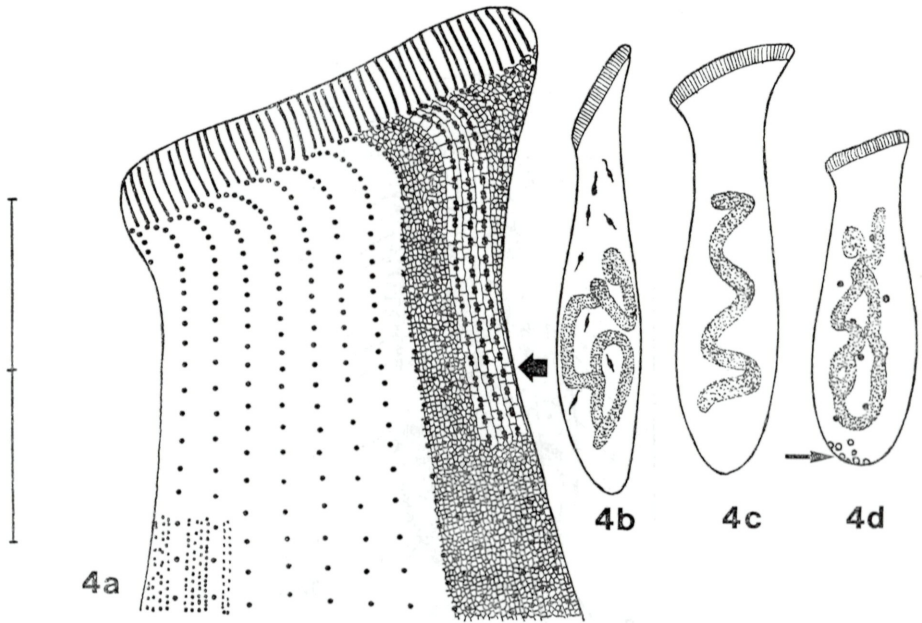


Abb. 4a—d: *Spathidium polymorphum*. 4a: Proximales Körperende. Form und Protrichocysten (links unten) nach Lebendbeobachtungen. Infraciliatur und Extrusome des Mundwulstes nach Protargolimpregnation. Silberliniensystem (rechts) nach trockener Silberimprägnation. Der Pfeil weist auf die Dorsalbürste. Skala $30\ \mu\text{m}$. 4b—d: Formvarianten nach Lebendbeobachtungen. Kernapparat nach Protargolimpregnation. Exkretionspori (Pfeil) nach nasser Silberimprägnation.

Spathidium puteolagri BAUMEISTER in KAHL, 1930—35 (Abb. 5a—d).

Morphologie und Diskussion: Neben der beutelartigen Körperform (Abb. 5a) sehe ich als wesentlichstes Charakteristikum die etwa $50\ \mu\text{m}$ langen, leicht gekrümmten Schlundstäbe an, die auch BAUMEISTER und CZAPIK et al. (1976) hervorhoben. Dieses Merkmal ist freilich mit Vorsicht zu verwenden, da FRYD-VERSAVEL et al. (1975) bei allen von ihnen studierten *Spathidium*-Arten nach Protargolimpregnation lange Schlundstäbe fanden. Bei *S. puteolagri* sind sie offensichtlich besonders stark ausgebildet, so daß sie auch *in vivo* deutlich hervortreten.

Größe $170\text{—}210\ \mu\text{m}$. Breite des nur wenig schräg abgestutzten, leicht konvexen, mit mehreren Reihen von Extrusomen besetzten Schlundwulstes sehr variabel. Nach Beute jagende Tiere (Abb. 5d) sind viel schlanker als gemächlich dahinschwimmende Individuen (Abb. 5a). Während der Nahrungs-

aufnahme wird der spaltartige Mundeingang kreisförmig erweitert. Die Nahrung gleitet durch den von den Schlundstäben gebildeten Trichter in das Entoplasma (Abb. 5d). Makronucleus stabförmig, distal mehr oder minder stark umgebogen. BAUMEISTER, DINGFELDER (1962) und CZAPIK et al. (1976) geben ihn als verschlungen an. Große, schollenartige Nucleolen. Bei einigen Tieren fand ich nur 2 (Abb. 5a), bei einem 17 Mikronuclei. Kontraktile Vakuole subterminal. Pellicula glänzend, da dicht unter ihr viele Protrichocysten

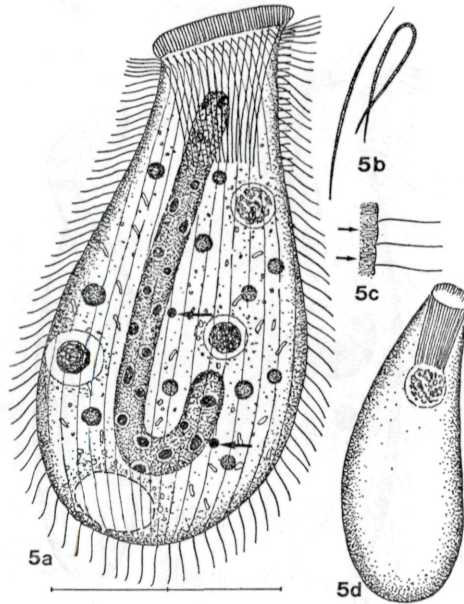


Abb. 5a—d: *Spathidium puteolagri* in vivo. 5a: Ruhendes Individuum. Die Pfeile weisen auf die Mikronuclei. Skala 90 μ m. 5b: Isolierte Schlundstäbe. 5c: Teil der Pellicula mit Protrichocysten (Pfeile) in Seitenansicht. 5d: Nach Beute jagendes Individuum.

liegen (Abb. 5c). Eng bewimpert, besonders unterhalb des Mundwulstes. Dorsalbürste dreireihig, etwa $\frac{1}{4}$ körperlang. Entoplasma dicht mit Nahrungsvakuolen, unregelmäßig geformten Granula und größeren, gelblich glänzenden Einschlüssen gefüllt. Ernährt sich von Ciliaten, die bereits außerhalb des Schlundes durch die Extrusome (?) zur Auflösung gebracht werden.

Spathidium tortum nov. spec. (Abb. 6a—c).

Diagnose: 60—80 μ m großes, zylindroides *Spathidium*, dessen proximaler, stark abgeflachter Körperteil in einem Winkel von ca. 45° zur Körperlängsachse tordiert ist.

Locus typicus: Schmelzwassertümpel (Tümpel 39) nördlich des Hochtores (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 2450 m ü. d. M.).

Morphologie und Diskussion: Schlundwulst und Extrusome ganz ähnlich wie bei *S. vermiculus* (s. unten). Makronucleus zentral gelegen, kugelförmig, mit großen Nucleolen und dicht anliegendem Mikronucleus. Pellicula glänzend, da dicht unter ihr massenhaft in Reihen angeordnete Protrichocysten liegen (Abb. 6b). Etwa 16 Wimperreihen mit mäßig dicht stehenden Cilien. Dorsalbürste zwei- oder dreireihig, fast bis zur Körpermitte reichend. Borsten V-förmig gespreizt und gegen die Körpermitte hin lockerer angeordnet. Kontraktile Vakuole terminal, mit auffallendem Röhrenporus. Entoplasma

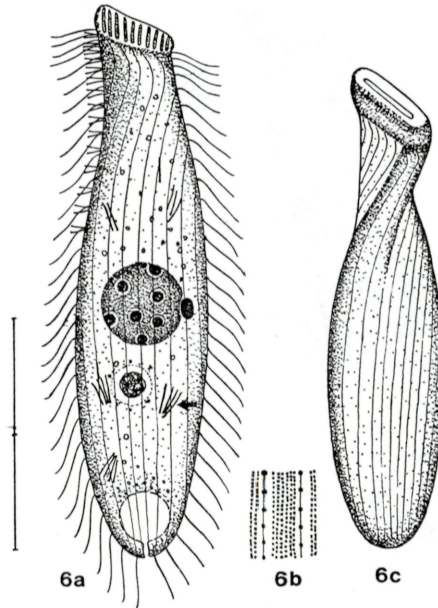
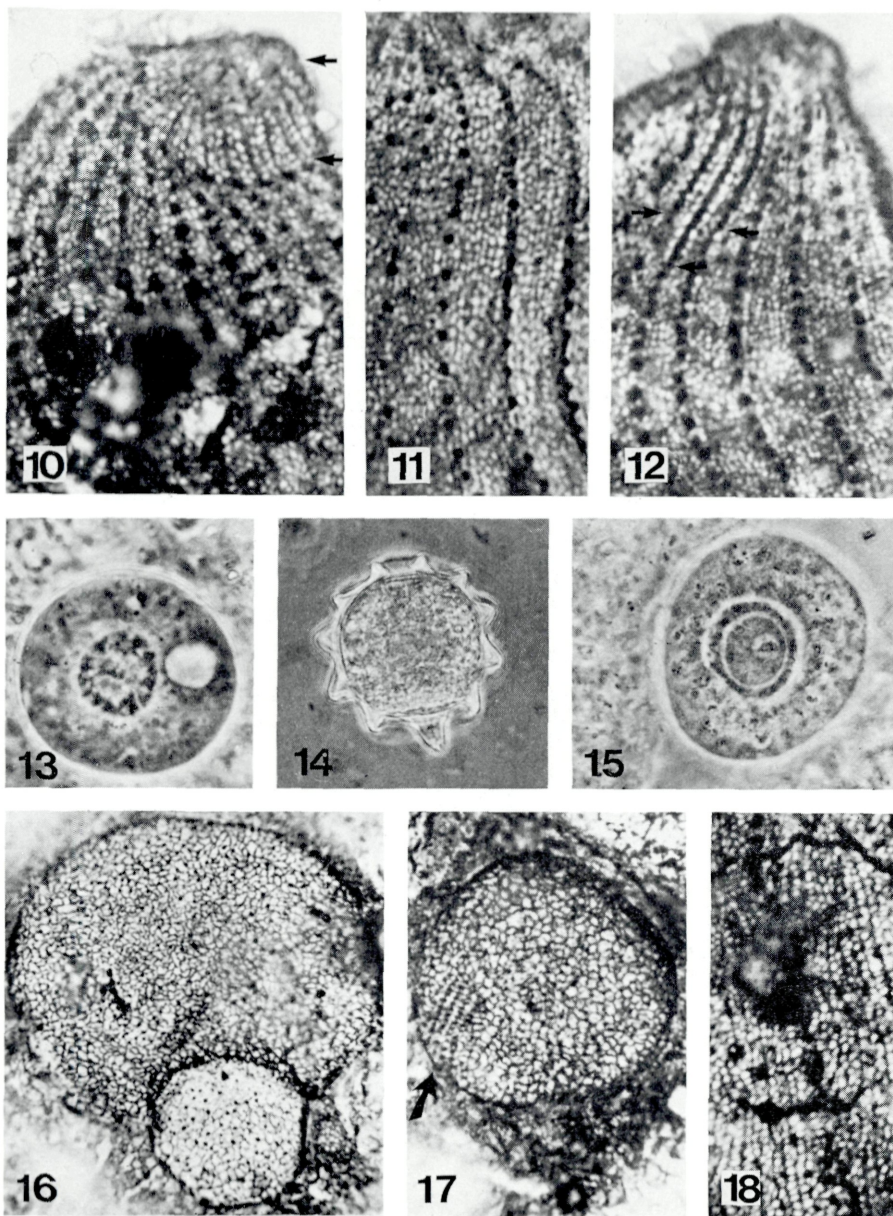


Abb. 6a—c: *Spathidium tortum* in vivo. 6a, c: Lateral- und Ventralansicht. Der Pfeil weist auf Extrusomenaggregate im Entoplasma. Skala 35 μm . 6b: Teil der Pellicula in Aufsicht.

ziemlich durchsichtig, mit wenigen Granula und Nahrungsvakuolen sowie bündelförmigen Extrusomenaggregaten. Aus der Tordierung des Körpers resultiert eine eigenartige, taumelnde Bewegung, an der diese Art leicht kenntlich ist (Abb. 6c).

Spathidium vermiculus KAHL, 1926 (Abb. 7).

Morphologie und Diskussion: Entsprach im wesentlichen der Originalbeschreibung. Maßgebend für die Identifikation waren der biegsame Körper und die nicht in das hyaline Entoplasma reichenden, leicht kommaförmigen Trichocysten. KAHL (1930—35) zeichnete allerdings später offensichtlich irrtümlich längere Trichocysten. Einige Abweichungen hinsichtlich



Tafel I

Abb. 10–12: *Enchelydium alpinum*. Silberliniensystem und Infraciliatur im Bereich des Mundwulstes (Abb. 10, Pfeile), unterhalb des Mundwulstes (Abb. 11) und bei der Dorsalbürste (Abb. 12, Pfeile). Trockene Silberimprägnation.
 Abb. 13, 14, 16, 17: *Podophrya stylonychia*. Adultes Individuum (Abb. 13) und Cyste (Abb. 14). Lebendaufnahmen im Phasenkontrast. Abb. 16 zeigt das Silberliniensystem eines sehr großen (oben) und eines sehr kleinen (unten) Individuums. In Abb. 17 erkennt man das 5-reihige Wimperband (Pfeil) eines adulten Individuums, das sich zum Totalschwärmer umbildet. Trockene Silberimprägnation.
 Abb. 15: *Sphaerophrya parurolepti*. Adultes Individuum. Lebendaufnahme im Phasenkontrast.
 Abb. 18: *Spathidium polymorphum*. Teil des Silberliniensystems unterhalb des Mundwulstes. Trockene Silberimprägnation.

der Form des Schlundwulstes und des Makronucleus mögen durch eine gewisse Variabilität und die Subjektivität der Beobachter verursacht sein. *S. cucumis* BAUMEISTER in KAHL (1930—35) unterscheidet sich nur durch die Form des Makronucleus von *S. vermiculus*.

Größe 50—60 μm . Körper sehr schlank, wurmartig verformbar, etwa 2:1 abgeflacht, quillt unter dem Deckglas schnell auf. Mundwulst ca. 3 μm hoch, bogenförmig geschwungen. KAHL (1926) beschrieb den Makronucleus als nierenförmig. Dies glaubte auch ich zuerst. Die genauere Analyse ergab, daß

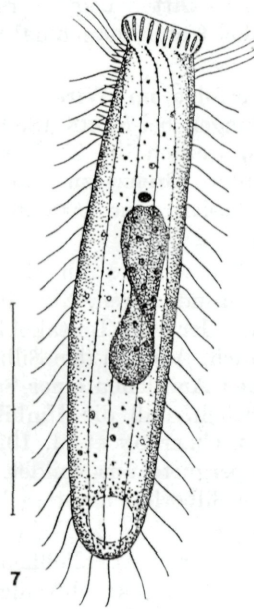


Abb. 7: *Spathidium vermiculus* in vivo. Skala 20 μm .

er abgeflacht und spiralig verdreht ist. Nucleolen wenig deutlich. Der Mikronucleus liegt am oberen Ende in einer kleinen Einbuchtung. Etwa 10 Kineten mit je ca. 25 Kinetosomen, Bewimperung daher locker (vgl. KAHL 1926). Proximal sind sie gattungstypisch eingebogen, dichter und länger bewimpert. Dorsalbürste niedrig, dreireihig, nur etwa $\frac{1}{4}$ körperlang. Das Silberliniensystem ist ein linear orientiertes Engmaschengitter. Kontraktile Vakuole terminal, von vielen Granula umgeben. Wühlt im Detritus.

2. Familie Podophryidae HAECKEL

Podophrya stylonychia (KENT, 1880—81) (Abb. 8a—h, 13, 14, 16, 17).

Morphologie des adulten Parasiten: Körperform kugelig, Durchmesser etwa 20—50 μm . Pellicula dick, deutlich vom Entoplasma abgesetzt.

Tentakel nur ca. 5 μm lang, aber dick und mit großem Endknöpfchen; ziemlich regelmäßig am Körper verteilt, aber nicht sehr zahlreich. Makronucleus kugelförmig, zentral gelegen, 10–15 μm im Durchmesser, mit vielen kleinen Nucleolen. Ein winziger Mikronucleus liegt ihm dicht an. Eine kontraktile Vakuole zwischen Makronucleus und Körperwand. Entoplasma fein granulär, mit mäßig vielen kleinen Vakuolen, die einen kompakten Inhalt besitzen, also vermutlich Nahrungsvakuolen sind (Abb. 8c, 13).

Das Silberliniensystem (Abb. 8d, e, 16) ist ein den ganzen Körper gleichmäßig überziehendes Engmaschengitter mit einer Maschenweite von rund 1 μm . In den Stoßpunkten dieses Gitters liegen verstreut argyrophile Körnchen. Die Ansatzstellen der Tentakel treten manchmal als ausgefüllte Maschen hervor.

Vermehrung: Diese erfolgt im Wirt durch inäquale, selten durch äquale Teilung (vgl. Abbildungen bei STEIN 1859–67). Da die Teilungen oft rasch hintereinander folgen, werden die Tochtertiere immer kleiner. Etwa 15 μm scheinen aber die untere Grenze zu sein. Das Silberliniensystem der kleinen Teilungspröblinge besitzt eine bedeutend größere (rund 1,5 μm) Maschenweite (Abb. 8e, 16).

Schwärmerbildung: Leider ist es mir nicht gelungen, die Schwärmerbildung zu beobachten oder zu induzieren. Nur einmal sah ich, wie ein ovaler, etwa 20 μm großer Schwärmer, der noch Tentakel besaß, unter Verstümmelung des Wirtes aus diesem ausbrach. Auch in den Silberpräparaten stellte ich nur bei 5 von ca. 1000 Individuen Anzeichen einer Schwärmerbildung fest (Abb. 8f, 17). Daraus war ersichtlich, daß die Umbildung zum Totalschwärmer nach dem *Podophrya*-Typ (s. CHATTON et al. 1929, GÜLCHER 1951) erfolgt. Es wird ein fünfreiher Wimpergürtel ausgebildet. Zwischen den neugebildeten Kineten ist das engmaschige Silberliniensystem linear orientiert (vgl. KLEIN 1930, CHATTON et al. 1929).

Encystierung: Diese erfolgt ausschließlich im Wirt. Sie beginnt mit der Ausbildung des ca. 6 μm langen, kegelförmigen, leicht gebogenen Stieles und schreitet nach proximal fort. Die Tentakel werden sukzessive eingeschmolzen (Abb. 8g). Die fertige, ca. 40 μm durchmessende Cyste besitzt konstant 5 ringförmige, stark verdickte, zart längsgestreifte Leisten (Abb. 8h, 14). Im Zentrum des proximalen Ringes liegt die Schlüpföffnung (vgl. ENGELMANN 1862). Der Kernapparat bleibt unverändert erhalten. Das Entoplasma ist dicht gefüllt mit gelblich glänzenden, kleinen Einschlüssen. Das Silberliniensystem ist im unmittelbaren Bereich der sich bildenden Cystenmembran etwas engmaschiger. Form und Größe des Stieles der Cyste unterscheiden diese Art klar von *P. parasitica* FAURÉ-FREMIET, 1945, *P. urostylae*, *P. parameciorum* und *P. parameciorum incurcella* (s. JANKOWSKI 1963, 1973).

Wirt-Parasit-Beziehung: So wie ENGELMANN (1862) möchte ich eine strenge Wirtsspezifität behaupten, da viele andere Ciliaten-Arten (z. B. *Oxytricha fallax*, *Paruroleptus caudatus*, *Vorticella* sp., *Epistylis alpestris*) aus denselben Biotopen nie befallen wurden, auch nicht bei Massenvermehrung der Parasiten in den Rohkulturen. Mit einer Ausnahme (s. unten) fand ich *P. stylonychia* nur im Entoplasma von *Stylonychia mytilus*. Die Parasiten sind

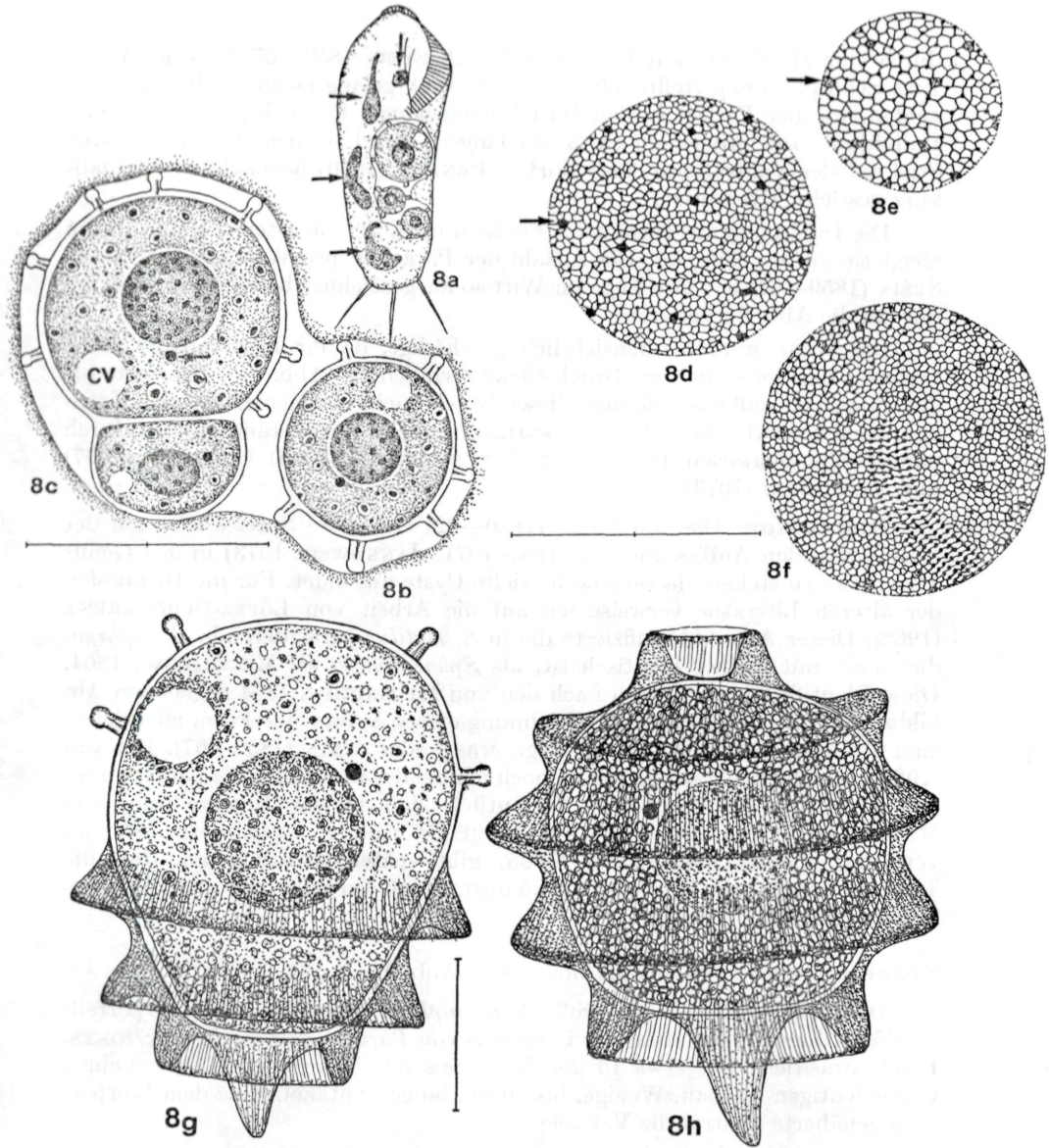


Abb. 8a–h: *Podophrya stylonychiae* *in vivo* (a, b, c, g, h) und nach trockener Silberimprägnation (d, e, f). 8a: Infizierte *Stylonychia mytilus* mit fragmentiertem Makronucleus (Pfeile). 8b: adultes Individuum. 8c: Inäquale Teilung. Der Pfeil weist auf den Mikronucleus. CV = Kontraktile Vakuole. Skala 45 μ m. 8d–f: Silberliniensystem eines adulten, eines kleinen Teilungssproßlings und eines in Umbildung zum Totalschwärmer begriffenen Individuums. Die Pfeile weisen auf die Ansatzstellen der Tentakel. 8g, h: In Bildung begriffene und fertige Cyste. Skala 12,5 μ m.

durch eine Membran vom Wirt isoliert (vgl. STEIN 1859—67, PENARD 1920). Eine Schlüpföffnung stellte ich nicht fest; auch gelang es mir nicht, zu beobachten, wie der Parasit in den Wirt hineingelangt. Ein sich gerade teilendes Individuum saß mit einem ca. 8 μm langen, distal sockelartig verbreiterten Stiel auf der Ventralseite eines Wirtes. PENARD (1920) beobachtete ebenfalls kurz gestielte Exemplare.

Die Infektionsrate beträgt im Freiland etwa 5%, in älteren Rohkulturen steigt sie auf ca. 90% an. Die Anzahl der Parasiten pro Wirt beträgt 1—30. STEIN (1859—67) hat ihre Lage im Wirt so ausgezeichnet beschrieben, daß ich nur auf die Abb. 8a verweise.

Die Wirte werden offensichtlich geschädigt, da ihr Kernapparat stark verformt und meist in viele Bruchstücke zerfallen ist (Abb. 8a). Ich hatte oft den Eindruck, daß das Volumen dieser Bruchstücke ein Mehrfaches des Kernvolumens normaler Stylonychien betrug. Ähnliche Kernveränderungen durch parasitische Suktorien beschrieben JURAND et al. (1965) CLEMENT (1967) und JANKOWSKI (1973).

Diskussion: Die von KENT (1880—82) errichtete Species ist nach der heute geltenden Auffassung (MATTHES 1971, JANKOWSKI 1973) in das Genus *Podophrya* zu stellen, da sie eine bestielte Cyste ausbildet. Für die Diskussion der älteren Literatur verweise ich auf die Arbeit von LÓPEZ-UCHOTERENA (1962). Dieser Autor identifizierte die in *S. mytilus* parasitierende *Podophrya*, die sicher mit meiner identisch ist, als *Sphaerophrya sol* MECZNIKOW, 1864. Diese Identifikation halte ich nach den von MECZNIKOW, 1864 gegebenen Abbildungen für unhaltbar, da die Zeichnung dieses Autors eine Form mit vielen, zum Teil sehr langen Tentakeln zeigt, was weder STEIN (1859—67), PENARD (1920), LÓPEZ-UCHOTERENA (1962) noch ich bei der in *Stylonychia* parasitierenden *Podophrya* beobachteten. Vermutlich sind in der Beschreibung von MECZNIKOW (1864) zwei oder drei Arten (*P. fixa*, *P. stylonychia*, *P. sp.*) vermengt. LÓPEZ-UCHOTERENA (1965) gibt später allerdings an, daß die Tentakel bis 60 μm lang werden können. Möglicherweise hat auch er zwei Arten vermengt.

Sphaerophrya parurolepti nov. spec. (Abb. 9a, b, 15).

Diagnose: 35—45 μm große *Sphaerophrya*, die wirts- und körperteilspezifisch dorsal in der Höhe des Peristoms von *Paruroleptus caudatus* (STOKES, 1886) parasitiert. Der etwa 15 μm durchmessende Makronucleus besitzt einen vierschichtigen Aufbau. Wenige, bis 20 μm lange Tentakel. Eine dem Körperand genäherte kontraktile Vakuole.

Locus typicus: Stark eutropher Weidetümpel (Tümpel 1) östlich des Wallackhauses (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 2200 m ü. d. M.).

Morphologie und Diskussion: MATTHES (1971) stellt in das Genus *Sphaerophrya* jene *Podophryidae*, die ausschließlich ektoparasitisch leben und weder einen Stiel noch eine Cyste ausbilden. Die bisher bekannten Arten dieser Gattung sind vermutlich wirtsspezifisch (CLEMENT 1967). Obwohl im gleichen Biotop viele andere Ciliaten vorkamen, darunter so beliebte Wirte wie *Sty-*

lonychia mytilus, *Oxytricha fallax* und *Bursaria truncatella*, stellte ich die neue Art nur auf *P. caudatus* fest. Die Infektionsrate beträgt im Freiland etwa 5%. Die 20 beobachteten Exemplare saßen in der Höhe des Peristoms, meist auf der Dorsalseite, seltener an den Lateralseiten. Der Körper des Wirtes ist an der betreffenden Stelle leicht nach innen eingesenkt, so daß etwa $\frac{3}{4}$ des Parasiten über seine Oberfläche hinausragen. Eine Schädigung des Wirtes, Stiel- oder Cystenbildung beobachtete ich nicht. Jedoch kann ich letztere nicht ausschließen, da ich die Parasiten nicht in Kultur genommen habe.

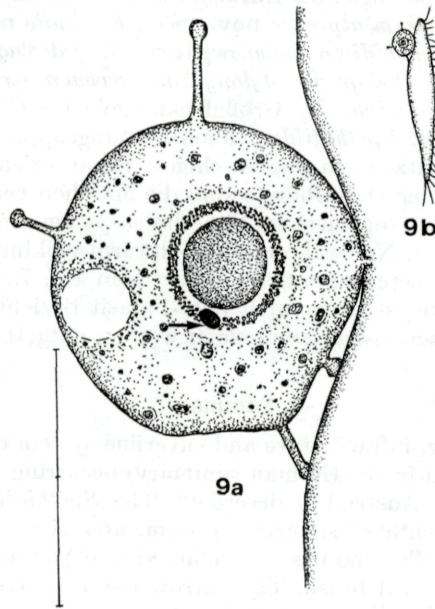


Abb. 9a—b: *Sphaerophrya parurolepti* *in vivo*. Der Pfeil in 9a weist auf den Mikronucleus. Skala 30 μ m. 9b: Lokalisation am Wirt.

Gestalt unregelmäßig kugelförmig. Mit einem, vielleicht auch mehreren Tentakeln am Wirt festgeheftet. Tentakeln nur sehr langsam beweglich, mit verhältnismäßig großen Endknöpfchen. Im Zentrum des Makronucleus befindet sich eine fein granuläre Masse, an die sich eine helle, strukturlose Zone anschließt, die wiederum von einer dünnen Hülle größerer Granula umgeben ist. Zwischen Hülle und Entoplasma ist nochmals eine helle, strukturlose Zone, in der auch der leicht ellipsoide Mikronucleus liegt (Abb. 15). JURAND et al. (1965) stellten bei *P. parameciorum* und JANKOWSKI (1973) bei *S. insolita* eine ähnliche Zonierung fest. Bei *Podophrya parameciorum* ist die granuläre Hülle bedeutend umfangreicher als bei *S. parurolepti*. Entoplasma farblos, fein granulär, nur wenige kleine Vakuolen mit kompaktem Inhalt.

3. Familie *Urnulidae* FRAIPONT

Metacineta mystacina (EHRENBERG, 1831).

Den ausgezeichneten Darstellungen von PENARD (1920) und RIEDER (1936) kann ich nichts wesentliches hinzufügen. Das Silberliniensystem ist so wie bei *Podophrya stylonychia* ausgebildet. Der Totalschwärmer besitzt 10 Kineten.

Zusammenfassung

Es wird die Morphologie, die Infraciliatur und das Silberliniensystem einiger Ciliaten (*Enchelydium alpinum* nov. spec., *E. simile* nov. spec., *E. trichocystis* nov. spec., *Spathidium polymorphum*, *S. puteolagri*, *S. tortum* nov. spec., *S. vermiculus*, *Podophrya stylonychia*, *Sphaerophrya parurolepti* nov. spec., *Metacineta mystacina*) des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich) beschrieben. Die *Spathidiidae*, deren Stammgruppe vielleicht das Genus *Enchelydium* ist, besitzen ein engmaschiges, linear orientiertes Silberliniensystem. Im Bereich der Dorsalbürste sind die Maschen vergrößert und besonders differenziert. Das engmaschige Silberliniensystem der *Podophryidae* und *Urnulidae* ist irregulär. Nur während der Schwärmerbildung treten im Bereich der neugebildeten Kineten orientierte Silberlinien auf. Einige Beobachtungen zur Vermehrung, Encystierung und Wirt-Parasit-Beziehung von *Podophrya stylonychia* und *Sphaerophrya parurolepti* werden mitgeteilt.

Summary

The morphology, infraciliature and silverline system of some new or little known ciliates (listed in the German summary) occurring in the Großglockner area (Hohe Tauern, Austria) is described. The *Spathidiidae* have a narrow meshed, linearly orientated silverline system, and derived perhaps from the genus *Enchelydium*. The meshes are enlarged and particularly differentiated in the area of the dorsal brush. The narrow meshed silverline system of the *Podophryidae* and *Urnulidae* is irregular, however, during embryo formation orientated meshes occur between the newly formed kineties. Some observations on reproduction, encystment, and host-parasite relationship of *Podophrya stylonychia* and *Sphaerophrya parurolepti* are described.

Dank

Mit dankenswerter finanzieller Unterstützung des MaB-6 Programmes der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

Literatur

- CHATTON, E., LWOFF, A., LWOFF, M. et TELLIER, L., 1929: L'infraciliature et la continuité génétique des blépharoplastes chez l'acinétien *Podophrya fixa* O. F. Müller. C. R. Soc. Biol. Paris 100, 1191—1196.
CLEMENT, F., 1967: Sur une *Sphaerophrya* (Cilié) ectoparasite des *Euplotes*. Hydrobiologica 29, 245—255.
CORLISS, J. O., 1977: Annotated assignment of families and genera to the orders

- and classes currently comprising the corlissian scheme of higher classification for the phylum ciliophora. Trans. Amer. Micros. Soc. 96, 104—140.
- CZAPIK, A. et JORDAN, A., 1976: Les observations sur les ciliés d'une mare. Acta Protozool. 15, 277—287.
- DINGFELDER, J., 1962: Die Ciliaten vorübergehender Gewässer. Arch. Protistenk. 105, 509—658.
- DRAGESCO, J., 1966: Ciliés libres de Thonon et ses environs. Protistologica 2, 59—95.
- ENGELMANN, T. W., 1862: Zur Naturgeschichte der Infusionsthiero. Z. wiss. Zool. 11, 347—393.
- FAURÉ-FREMIET, E., 1945: *Podophrya parasitica* nov. sp. Bull. biol. France Belg. 79, 85—97.
- FOISSNER, W., 1979a: Hydrobiologische Studien an Kleingewässern in den Hohen Tauern, mit besonderer Berücksichtigung der Ciliaten (*Protozoa, Ciliophora*). I. Chemisch-physikalische Untersuchungen und Ökologie der Ciliaten. Dissertation an der Univ. Salzburg: 175 pp.
- 1979b: Hydrobiologische Studien an Kleingewässern in den Hohen Tauern, mit besonderer Berücksichtigung der Ciliaten (*Protozoa, Ciliophora*). II. Taxonomie und Systematik der Ciliaten. Dissertation an der Univ. Salzburg: 410 pp.
- 1980?: Taxonomische Studien über die Ciliaten des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich). I. Familien Holophryidae, Prorodontidae, Plagiocampidae, Colepidae, Enchelyidae und Lacrymariidae nov. fam. Ann. Naturhistor. Mus. Wien (in Druck).
- FRYD-VERSAVEL, G., IFTODE, F. et DRAGESCO, J., 1975: Contribution a la connaissance de quelques ciliés gymnostomes. II. Prostomiens, pleurostomiens: Morphologie, stomatogenèse. Protistologica 11, 509—530.
- GUILCHER, Y., 1951: Contribution a l'étude des ciliés gemmipares, chonotriches et tentaculifères. Ann. Sci. nat. Zool. (sér. 11) 13, 33—132.
- JANKOWSKI, A. W., 1963: Pathology of ciliophora. II. Life cycles of suctorina parasiting in *Urostyla* and *Paramecium*. Tsitologia (Leningrad) 5, 428—439.
- 1973: Suctorian infection in *Bursaria truncatella* O. F. M. Parazitologia 7, 401—407.
- JURAND, A. and BOMFORD, R., 1965: The fine structure of the parasitic suctorian *Podophrya parameciorum*. J. Microscopie 4, 509—522.
- KAHL, A., 1926: Neue und wenig bekannte Formen der holotrichen und heterotrichen Ciliaten. Arch. Protistenk. 55, 197—438.
- 1930: Neue und ergänzende Beobachtungen holotricher Ciliaten II. Arch. Protistenk. 70, 313—414.
- 1930—35: Urtiere oder Protozoa. I. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). In DAHL, F.: Die Tierwelt Deutschlands, G. Fischer, Jena: 886 pp.
- KENT, W. S., 1880—82: A manual of the infusoria. Vols. I—III. David Bogue, London: 913 pp.
- KLEIN, B. M., 1930: Das Silberliniensystem der Ciliaten. Weitere Ergebnisse. IV. Arch. Protistenk. 69, 235—326.
- LÓPEZ-UCHOTERENA, E., 1962: Protozoarios ciliados de Mexico. I. *Stylonichia mytilus* Ehrenberg, 1838 y *Sphaerophrya sol* Metchnikoff, 1864. Un caso de parasitismo entre protozoarios. Acta Zool. Mexicana 6, 1—6.
- 1965: Ciliados mesosaprobicos de Chapultepec (Sistematica, morfologia, ecologia). Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 26, 115—246.
- MATTHES, D., 1971: Parasitische Suktorien. Zool. Anz. 186, 272—291.
- MECZNIKOW, E., 1864: Ueber die Gattung *Sphaerophrya*. Arch. Anat. Physiol. pp: 258—261.
- PENARD, E., 1920: Études sur les infusoires tentaculifères. Mém. Soc. Phys. Genève 39, 131—229.
- RIEDER, J., 1936: Beitrag zur Kenntnis der Süßwasser-Suktorien und Revision der Schweizer Suktorien-Fauna. Rev. Suisse Zool. 43, 359—395.
- STEIN, F., 1859—67: Der Organismus der Infusionsthiero nach eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet. Vol. I—II. Engelmann, Leipzig: 206 und 355 pp.

- VUXANOVICI, AL., 1959: Contributii la studiul unor infuzori holotrichi. Stud. Cercet. Biol., S. Biol. Anim. 11, 307—335.
- WENZEL, F., 1955: Über eine Artentstehung innerhalb der Gattung *Spathidium* (Holotricha, Ciliata). *S. ascendens* n. sp. und *S. polymorphum* n. sp. Arch. Protistenk. 100, 514—540.

Eingelangt: 1979 03 19.

Anschrift des Verfassers: Dr. Wilhelm FOISSNER, Zoologisches Institut der Universität Salzburg, Akademiestraße 26, A-5020 Salzburg.