

ISSN 0073-8417

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

SEKTION
BIOLOGIE

SERIE 10 · NUMMER 48 · 1977

FILM C 837



INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM · GÖTTINGEN

Angaben zum Film:

Stummfilm, 16 mm, schwarzweiß, 46 m, 4¹/₂ min (24 B/s). Hergestellt 1960, veröffentlicht 1961.

Der Film ist für die Verwendung im Hochschulunterricht bestimmt.

Veröffentlichung aus dem Zoologischen Institut der Universität Tübingen, Prof. Dr. K.-G. GRELL, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. H. KUCZKA; Kamera und Schnitt: H.H. HEUNERT. Die Herstellung erfolgte mit Unterstützung der Station Zoologique, Villefranche sur Mer.

Zitierform:

GRELL, K.-G., und INST. WISS. FILM: Mittelmeerplankton – Salpen. Film C 837 des IWF, Göttingen 1961. Publikation von K.-G. GRELL, Publ. Wiss. Film., Sekt. Biol., Ser. 10, Nr. 48/ C 837 (1977), 7 S.

Anschrift des Verfassers der Publikation:

Prof. Dr. K.-G. GRELL, Institut für Biologie III der Universität Tübingen, Lehrstuhl Zoologie, Auf der Morgenstelle 28, D-7400 Tübingen 1.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

Sektion BIOLOGIE

Sektion TECHNISCHE WISSENSCHAFTEN

Sektion MEDIZIN

NATURWISSENSCHAFTEN

Sektion ETHNOLOGIE

Sektion GESCHICHTE · PUBLIZISTIK

Herausgeber: H.-K. GALLE · Schriftleitung: E. BETZ, I. SIMON

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN sind die schriftlichen Ergänzungen zu den Filmen des Instituts für den Wissenschaftlichen Film und der Encyclopaedia Cinematographica. Sie enthalten jeweils eine Einführung in das im Film behandelte Thema und die Begleitumstände des Films sowie eine genaue Beschreibung des Filminhalts. Film und Publikation zusammen stellen die wissenschaftliche Veröffentlichung dar.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN werden in deutscher, englischer oder französischer Sprache herausgegeben. Sie erscheinen als Einzelhefte, die in den fachlichen Sektionen zu Serien von etwa 500 Seiten zusammengefaßt und im Abonnement bezogen werden können. Jede Serie besteht aus 4 Lieferungen mit einer entsprechenden Zahl von Einzelheften; jährlich erscheinen 1–4 Lieferungen in jeder Sektion.

Bestellungen und Anfragen an: Institut für den Wissenschaftlichen Film
Nonnenstieg 72 · D-3400 Göttingen
Tel. (05 51) 2 10 34

FILME FÜR FORSCHUNG UND HOCHSCHULUNTERRICHT

KARL-GOTTLIEB GRELL, Tübingen, und INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM, Göttingen:

Film C 837

Mittelmeerplankton – Salpen

Verfasser der Publikation: KARL-GOTTLIEB GRELL

Mit 1 Abbildung

Inhalt des Films:

Mittelmeerplankton – Salpen. Die zu den Manteltieren (Tunicata) gehörenden Thaliacea (Salpen) leben pelagisch und haben einen Generationswechsel. Der Film zeigt Vertreter der *Desmomyaria* (*Salpa* syn. *Thalia*) und *Cyclomyaria* (*Doliolum*) und zwar Geschlechtstiere und Ammen, sowie einen Embryo von *Thalia* mit Placenta und Eläoblast. Die alternierende Schlagrichtung des Herzens wird demonstriert.

Summary of the Film:

Plankton of the Mediterranean Sea – Salpes. The Thaliacea (salpes) belonging to the tunicates are pelagic animals with an alternation of generations. The film shows representatives of the *Desmomyaria* (*Salpa* syn. *Thalia*) and *Cyclomyaria* (*Doliolum*), gonozoids and blastozoids, and also an embryo of *Thalia* with placenta and elaeoblast. The alternating heart-beat is to be seen.

Résumé du Film:

Plancton méditerranéen – Salpes. Les Thalaciées (salpes) qui font partie des tuniciers, mènent une existence pélagique et ont un changement de génération. Le film montre des représentants de la *Desmomyaria* (*Salpa* syn. *Thalia*) et *Cyclomyaria* (*Doliolum*), à savoir des animaux sexués et des nourrices ainsi qu'un embryon de *Thalia*, avec placenta et éléoblaste. Le sens alternatif de battement du cœur est démontré.

Allgemeine Vorbemerkungen

Die Tunikaten oder Manteltiere (FECHTER [1]) sind Chordaten, welche ausschließlich im Meer vorkommen. Sie führen entweder eine sessile Lebensweise und treten dann vor allem im Küstenbereich auf (Ascidien, Seescheiden) oder sie schwimmen frei im Wasser umher und werden daher zum Pelagial gerechnet. Pelagische Tuni-

katen sind die kleinen, mit einem Ruderschwanz ausgestatteten Appendikularien und die großen, sich durch Rückstoß fortbewegenden Salpen. Obwohl zur Ortsveränderung befähigt, werden sie nicht zum Nekton, sondern zum Plankton gerechnet, also zu den Lebewesen, welche durch Strömungen passiv verfrachtet werden und infolge ihres geringen Fluchtvermögens auch leicht in Planktonnetze geraten.

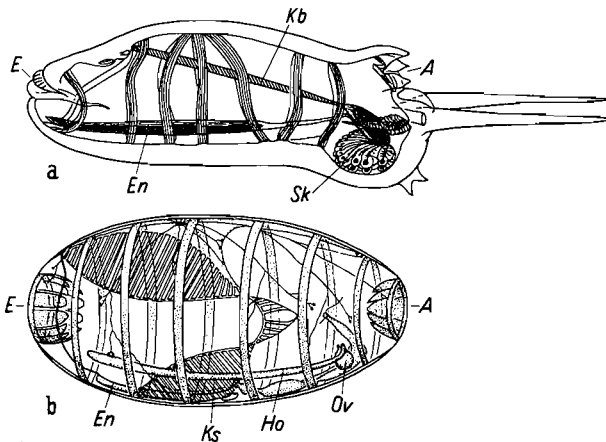


Abb. 1. Salpen

a: Amme von *Salpa (Thalia) mucronata-democratica*, mit Salpenkette (Sk).

b: Geschlechtstier (Gonozoid) von *Doliolum denticulatum*, mit Hoden (Ho) und Ovar (Ov)

E: Einströmungsöffnung; A: Ausströmungsöffnung; En: Endostyl (Hypobranchialrinne); Kb: Kiemenbalken; Ks: Kiemenspalten

Beide Gruppen sind Holoplanktonen, d.h. sie gehören während ihrer ganzen Entwicklung dem Plankton an (Gegensatz: Meroplanktonen).

Die Salpen (Thaliacea) (NEUMANN [2]) sind vor allem für wärmere Meere charakteristisch. Sie sind Hochseetiere, können aber mit ozeanischem Wasser bis an die Küste gelangen.

Ihr Körper ist tonnen- oder faßförmig. Ein- und Ausströmungsöffnung sind an entgegengesetzte Enden gerückt. Erstere wird auch als Branchialöffnung, letztere als Kloakalöffnung bezeichnet.

Unter der Epidermis, welche nach außen die für alle Tunikaten kennzeichnende Cuticularsubstanz, den sog. Mantel, abscheidet, verlaufen bei den Salpen kräftige Muskelbänder, durch deren rhythmische Kontraktion die Fortbewegung nach dem Rückstoßprinzip ermöglicht wird. Nach ihrer Ausbildungsweise hat man die Salpen in zwei Ordnungen eingeteilt (Abb. 1). Bei den Desmomyaria (Salpida) sind die Mus-

kelbänder hufeisenförmig, und zwar ventral offen, dorsal geschlossen, hier außerdem gruppenweise zusammengedrückt (a). Bei den Cyclomyaria (Doliolida) sind sie faßreifenartig, also ringsherum geschlossen und parallel verlaufend (b). In beiden Fällen befinden sich sphinkterartige Muskelbänder im Bereich der Körperöffnungen.

Infolge der Transparenz läßt sich die innere Organisation der Salpen leicht studieren. Die Einströmungsöffnung (E) führt in den Kiemendarm oder Branchialraum, der durch eine Querwand von dem Kloakalraum getrennt ist. Dieser entspricht dem Peribranchialraum der Ascidien und mündet durch die Ausströmungsöffnung (A) nach außen. Durch die Ausbildung der Kiemenspalten ist von der Querwand allerdings nicht viel übrig geblieben. Bei den Desmomyaria finden sich nur zwei große Kiemenspalten und die Querwand ist auf den schräg von vorn – dorsal nach hinten – ventral verlaufenden sog. Kiemenbalken (Kb) eingeengt. Bei den Cyclomyaria sind dagegen zahlreiche schmale Kiemenspalten ausgebildet, die zu beiden Seiten eines medianen Steges aneinandergereiht sind (Ks).

Im Boden des Kiemendarms verläuft eine rinnenartig vertiefte Längsfalte, welche im Leben wie ein dunkler Stab erscheint und als Endostyl bezeichnet wird (En). An seinem Vorderende entspringen die beiden Flimmerbögen, welche sich an der Ansatzstelle des Kiemenbalkens wieder miteinander vereinigen. Oberhalb dieser Stelle befindet sich auch das Gehirnganglion, welches bei den Desmomyaria mit einem einfach gebauten Auge, bei den Cyclomyaria mit einer Statocyste verbunden sein kann.

Der unterhalb der Ausströmungsöffnung liegende Eingeweideknäuel („Nucleus“) besteht im wesentlichen aus den auf den Kiemendarm folgenden Abschnitten des Darmkanals, nämlich dem Oesophagus, dem Magen und dem Enddarm. Letzterer mündet mit der Afteröffnung in den Kloakalraum. Bei der Kettensalpe liegen hier auch Teile des Geschlechtsapparates.

In unmittelbarer Nähe des Eingeweideknäuels erkennt man das schlauchförmige, von einem zarten Beutel (Perikard) umschlossene Herz, welches bei der lebenden Salpe durch den regelmäßigen Wechsel der Schlagrichtung auffällt.

Die Salpen sind Partikelfresser, welche ihre, aus kleinen Planktonorganismen bestehende Nahrung mit Hilfe eines „endlosen Schleimfilters“ (WERNER [3]) fangen. Produktionsstätte des Schleims ist der Endostyl, dessen Drüsenzellen ununterbrochen Schleimfäden erzeugen, die über die Innenflächen des Kiemendarms transportiert werden und in ihrer Gesamtheit die Form eines Trichters annehmen können. Der mit Nahrung angereicherte Schleim wird zu einer „Futterwurst“ geformt, welche in den Oesophagus gleitet und von dort in den Magen gelangt.

Die Salpen haben einen, zum Typ der Metagenesis gehörenden Generationswechsel, der im Jahre 1819 von dem Dichter ADALBERT VON CHAMISSO im Anschluß an eine Weltumseglung erstmals beschrieben wurde. Die sich ungeschlechtlich fortpflanzende Generation wird als „Amme“ bezeichnet und erzeugt an einem Keimstab (Stolo prolifer) die sich geschlechtlich fortpflanzenden sog. „Kettensalpen“. Letztere werden, vor allem nach ihrer Trennung, auch als Geschlechtstiere bezeichnet. Sie sind konsekutive Hermaphroditen und durchlaufen zunächst eine weibliche, dann eine männliche Phase (Protogynie).

Bei den Desmomyaria entsteht im Ovar nur ein einziges Ei. Der Embryo ist mit dem Muttertier durch ein Nährorgan, der Placenta, verbunden. Ein dem Embryo anhängender, sackförmiger Zellhaufen, der sog. Eläoblast, enthält Reservestoffe und wurde vielfach als rudimentäre Chorda dorsalis gedeutet. Bei den Desmomyaria fehlt eine Metamorphose, d.h. der Embryo entwickelt sich, sobald er sich vom Muttertier gelöst hat, direkt zu der Amme weiter.

Bei *Salpa* (syn. *Thalia*) *mucronata* – *democratica*¹, der häufigsten Salpe des Mittelmeeres, unterscheidet sich die Amme von der Kettensalpe dadurch, daß sie größer ist und am Hinterende zwei lange Fortsätze besitzt. Frühzeitig kommt es am Hinterende des Endostyls zur Ausbildung des Keimstabes oder Stolo prolifer, an dem durch Knospung die Kettensalpen entstehen (Sk). Der Keimstab ist zunächst spiralig gekrümmt und wächst in den Mantel hinein. Mit zunehmender Verlängerung tritt er aus dem Mantel heraus. Teile der Salpenkette, welche aus den durch Haftfortsätze verbundenen Geschlechtstieren besteht, werden schubweise ausgestoßen. Durch Lösung der Haftfortsätze können die Geschlechtstiere voneinander getrennt werden. Häufig bleiben sie aber längere Zeit zu Ketten verbunden und schwimmen in dieser Weise gemeinsam umher.

Bei den Cyclomyaria, zu denen vor allem die Arten der Gattung *Doliolum* gehören, spielt sich die Entwicklung in größeren Tiefen ab, so daß viele Einzelheiten noch unbekannt sind. Die Embryonalentwicklung führt zunächst zur Ausbildung einer Larve, welche einen Schwanz mit Chorda dorsalis besitzt. Bei der Metamorphose wandelt sich die Larve in die Amme um, welche durch einen komplizierten Knospungsvorgang eine Salpenkette erzeugt, an der man verschiedenartige Individuen unterscheiden kann (Polymorphismus). Diese sind in drei Reihen angeordnet. Aus lateralen Knospen entstehen nur Nährtiere (Trophozoiden), während die medianen Knospen zu Tragtieren (Phorozoiden) werden, welche die eigentlichen Geschlechtstiere (Gonozoiden) sekundär durch Knospung hervorbringen.

Die unterschiedliche Entwicklung der Desmomyaria und Cyclomyaria hat zu der Auffassung geführt, daß sie sich mehr oder weniger unabhängig voneinander aus ascidienartigen Vorfahren entwickelt haben.

Vielfach werden auch die Pyrosomen oder Feuerwalzen zu den Salpen gerechnet. Doch kann man sie ebensogut als Ascidienstöcke auffassen, die zur pelagischen Lebensweise übergegangen sind.

Zur Entstehung des Films

Das Material stammt aus Planktonfängen. Die Aufnahmen wurden im Jahre 1960 an der Station Zoologique in Villefranche-sur-mer (französische Mittelmeerküste) hergestellt.

¹ Der Doppelname beruht darauf, daß beide Generationen zunächst als verschiedene Arten beschrieben wurden.

Filmbeschreibung¹

Desmomyaria – Salpa

1. Einzelne Kettensalpe (Geschlechtstier) von der Ventralseite.
2. Eingeweideknäuel des gleichen Tieres, stärker vergrößert. Wechsel der Schlagrichtung des Herzens. Am unteren Bildrand das unpaare Ovar (nur eine Eizelle!) mit Ovidukt.
3. Eingeweideknäuel und spiralig gekrümmter Keimstab (Stolo prolifer) einer jungen Amme.
4. Erwachsene Amme, sich durch das Bildfeld bewegend. Aus dem Mantel hervortretende Salpenkette.
5. Abgerissener Teil einer Salpenkette. Einzeltiere in zwei Reihen, durch Haftfortsätze verbunden.
6. Desgl., stärker vergrößert.
7. Freischwimmender Embryo mit Placenta und Eläoblast.

Cyclomyaria – Doliolum

8. Amme, Seitenansicht.
9. Amme, Ventralansicht.
10. Einströmungsöffnung (rechts Kiemenspalte).

Literatur

- [1] FECHTER, H.: Manteltiere, Schädellose, Rundmäuler. Sammlung Göschen 5448. Berlin 1971.
- [2] NEUMANN, G.: Thaliaceae. In KÜKENTHAL: Handbuch der Zoologie, Bd. 5, Berlin und Leipzig 1933, 203–532.
- [3] WERNER, E., und B. WERNER: Über den Mechanismus des Nahrungserwerbs der Tunicaten, speziell der Ascidien. Helgol. wiss. Meeresunters. 5 (1954), 57–92.

Abbildungsnachweis

- Abb. 1a: Nach KÜKENTHAL-MATTHES-RENNER;
Abb. 1b: Nach NEUMANN aus FECHTER [1].

¹ Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film.