

ISSN 0073-8417

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

SEKTION
BIOLOGIE

SERIE 12 · NUMMER 7 · 1979

FILM E 2376

Mononchus aquaticus (Nematoda)
Beuteerwerb und Nahrungsaufnahme



INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM · GÖTTINGEN

Angaben zum Film:

Stummfilm, 16 mm, schwarzweiß, 45 m, 4 min (24 B/s). Hergestellt 1975, veröffentlicht 1978.

Das Filmdokument ist für die Verwendung in Forschung und Hochschulunterricht bestimmt. Veröffentlichung aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover, Prof. Dr. U. Wyss, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. H.-K. GALLE; Kamera und Schnitt: C. LUDWIG.

Zitierform:

WYSS, U., und INST. WISS. FILM: *Mononchus aquaticus* (Nematoda) – Beuteerwerb und Nahrungsaufnahme. Film E 2376 des IWF, Göttingen 1978. Publikation von U. WYSS, Publ. Wiss. Film., Sekt. Biol., Ser. 12, Nr. 7/E 2376 (1979), 13 S.

Anschrift des Verfassers der Publikation:

Prof. Dr. U. WYSS, Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, D-3000 Hannover-Herrenhausen.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

Sektion BIOLOGIE

Sektion ETHNOLOGIE

Sektion MEDIZIN

Sektion GESCHICHTE · PUBLIZISTIK

Sektion PSYCHOLOGIE · PÄDAGOGIK

Sektion TECHNISCHE WISSENSCHAFTEN

NATURWISSENSCHAFTEN

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 zusammengefaßt und im Abonnement bezogen werden können. Jede Serie besteht aus mehreren Lieferungen.

Bestellungen und Anfragen an: Institut für den Wissenschaftlichen Film
Nonnenstieg 72 · D-3400 Göttingen
Tel. (0551) 2 1034

URS WYSS, Hannover-Herrenhausen, und INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM, Göttingen:

Film E 2376

Mononchus aquaticus (Nematoda) – Beuteerwerb und Nahrungsaufnahme

Verfasser der Publikation: URS WYSS

Mit 4 Abbildungen

Inhalt des Films:

Mononchus aquaticus (Nematoda) – Beuteerwerb und Nahrungsaufnahme. Der Film zeigt in normal frequenten Aufnahmen Beuteerwerb und Nahrungsaufnahme des räuberischen Nematoden *M. aquaticus*. Das Beutetier (hier der saprozoisch lebende Nematode *Panagrellus redivivus*) wird nach offenbar zufälligem Auffinden und nach äußerst kurzem abtastendem Lippenkontakt (der auch fehlen kann) sofort angegriffen. In einigen Fällen wird die Cuticula des Beutetieres gleich nach dem ersten Angriff verletzt, in anderen wird ein Teil des Beutetieres in die Mundhöhle und sogar in das vordere Ösophaguslumen des Räubers hineingezogen. Die Nahrungsaufnahme erfolgt aber erst, nachdem der Dorsalzahn der Mundhöhlenkapsel die Cuticula des Beutetieres verletzt hat. Beim Angriff und während der Nahrungsaufnahme folgt auf jede einzelne und zugleich simultane Kontraktion der Lippen- und Ösophagusmuskeln eine kurze Pause von 2–5 (und vereinzelt auch mehr) Sekunden Dauer. Zu Beginn jeder Nahrungsaufnahme fließt ein Teil der eingesaugten Nahrung wieder aus der Mundöffnung des Räubers heraus. Die Funktion des vorderen Saugapparates während Angriff und Nahrungsaufnahme wird in einigen kurzen Einstellungen sichtbar.

Summary of the Film:

Mononchus aquaticus (Nematoda) – Preying and Feeding. Preying and feeding of *M. aquaticus* is shown at normal speed. The prey (in this case the saprozoic nematode *Panagrellus redivivus*) is immediately attacked after an apparently coincidental encounter and after a very short probing lip contact, which may be even absent. In some cases the prey's cuticle is injured just after the first attack, in others part of the prey is drawn into the buccal capsule and even into the anterior oesophageal lumen. Ingestion, however, will only occur after the cuticular injury by the predator's tooth of the buccal capsule. During attack and ingestion each simultaneous contraction of the lip and oesophageal muscles is followed by a short pause of 2–5 (or sometimes more) seconds duration. At the beginning of each ingestion pause part of the food drawn into the anterior feeding apparatus is regurgitated. The function of the anterior feeding apparatus during attack and ingestion becomes recognizable in a few short scenes.

Résumé du Film:

Mononchus aquaticus (Nematoda) – Acquisition de proie et absorption de nourriture. Le film montre, dans des prises de vues à fréquence normale, l'acquisition de proie et l'absorption de nourriture du nématode carnassier *M. aquaticus*. La proie (ici le nématode à mode de vie saprozoïte *Panagrellus redivivus*) est aussitôt attaquée après avoir été trouvée manifestement par hasard et après un bref contact palpeur des lèvres (qui peut aussi être absent). Dans quelques cas, la cuticule de la proie est blessée dès la première attaque, dans d'autres, une partie de la proie est aspirée dans la cavité buccale et même dans l'orifice antérieur de l'œsophage du chasseur. Mais l'absorption de nourriture ne survient qu'après que le dent dorsale de la capsule de la cavité buccale ait blessé la cuticule de la proie. Lors de l'attaque et au cours de l'absorption de nourriture, succède à chaque contraction individuelle, et en même temps simultanée, des muscles des lèvres et de l'œsophage, un bref arrêt de 2–5 secondes (et parfois davantage). Au début de l'absorption de nourriture, une partie de la nourriture aspirée ressort par l'ouverture buccale du carnassier. La fonction de l'appareil de succion antérieur au cours de l'attaque et de l'absorption de nourriture, apparaît dans quelques séquences brèves.

Allgemeine Vorbemerkungen

Der räuberische Nematode *Mononchus aquaticus* gehört zur Unterordnung Mononchina, deren Angehörige wahrscheinlich ausnahmslos karnivor leben. Bei den Mononchen ist als typisches Merkmal die Mundhöhle zu einer becherförmigen Mundhöhlenkapsel erweitert, die jeweils mit einem kräftig cuticularisierten Dorsalzahn ausgestattet ist. Bei vielen Gattungen trägt die Mundhöhlenkapsel noch weitere Zähne und oft auch Leisten kleiner Dentikel. Den Mononchen kommt als Dichteregulatoren unter Nematodenpopulationen sicherlich eine gewisse Bedeutung zu, sie sind in fast jedem Boden zu finden. THORNE [9] schätzte einmal ihre Dichte in einem leichten sandigen Boden auf 750 Millionen pro Hektar.

Über die systematische Einordnung der Mononchen innerhalb des Tierstammes Nematoda bestehen z. Z. noch Meinungsverschiedenheiten. Bis 1969 wurden sie zur Ordnung Dorylaimida gestellt, dann errichtete JAIRAJPURI [6] die neue Ordnung Mononchida; COOMANS & LOOF [3] führten sie jedoch wieder zur Ordnung Dorylaimida zurück. Die Art *Mononchus aquaticus* wurde 1968 von COETZEE [2] aus einer Sammlung südafrikanischer Mononchen beschrieben. Bis vor kurzem bestanden noch Unsicherheiten, ob *M. aquaticus* nicht mit *M. truncatus* identisch sei, doch BAQRI & JAIRAJPURI [1] sowie SMALL & GROOTAERT [7] bestätigten die Artechtheit von *M. aquaticus*.

M. aquaticus vermehrt sich parthenogenetisch, Männchen sind in der Regel ausgesprochen selten, können aber unter ungünstigen Anzuchtbedingungen verstärkt auftreten (SMALL & GROOTAERT [7]). Nach Untersuchungen von GROOTAERT & MAERTENS [4] kann *M. aquaticus* bei der optimalen Temperatur von 22° C in 1%igem Bacto-Agar und mit *Panagrellus redivivus* als Beutetier in Massen vermehrt werden, bis zu 1500 Tiere pro ml Agar! Möglichkeiten für eine biologische Bekämpfung pflanzenschädlicher Nematoden durch räuberische Nematoden werden seit Jahrzehnten diskutiert und sind wahrscheinlich auch ein Grund, weshalb

dieser Nematodengruppe mehr und mehr Beachtung geschenkt wird. Es existieren z.Z. zahlreiche Arbeiten zur Taxonomie und Verbreitung der Mononchen, doch die Biologie wurde bisher erst wenig berücksichtigt. Eine Ausnahme bildet u.a. die Studie von GROOTAERT & MAERTENS [4] über die Massenzucht und den Lebenszyklus von *M. aquaticus*. STEINER & HEINLY [8] veröffentlichten 1922 einen ausführlichen Bericht über Beuteerwerb und Nahrungsaufnahme eines Mononchen, in diesem Falle von *M. papillatus*. Die erste Untersuchung zur Ultrastruktur des vorderen Saugapparates eines Mononchen wurde von GROOTAERT & WYSS [5] vorgenommen, mit dem Ziel, die Funktion des Saugapparates mit zusätzlicher Hilfe des Forschungsfilmes besser verstehen zu können.

Bau des vorderen Saugapparates von *Mononchus aquaticus*

Die Struktur des vorderen Saugapparates zeigt sich im Lichtmikroskop und unter Einsatz der Interferenzmikroskopie wie in Abb. 1 dargestellt. Deutlich zu erkennen sind die Lippenregion, die Struktur der Mundhöhlenkapsel und der vordere muskulöse Ösophagus, der zylinderförmig die kräftig cuticularisierte Auskleidung des Ösophaguslumens umhüllt. Struktur und Funktion des vorderen Saugapparates von *M. aquaticus* wurden wie erwähnt von GROOTAERT & WYSS [5] mit Hilfe des Elektronenmikroskopes und der Einzelbildauswertung aus dem vorliegenden Forschungsfilm analysiert. Die wichtigsten zum Verständnis des Films notwendigen Erkenntnisse sind nachstehend zusammengefaßt.

Der Kopf von *M. aquaticus* trägt insgesamt 12 Lippen- und 4 Kopfpapillen, die bei der taktilen Wahrnehmung der Beute den eigentlichen Angriff (s. später) auslösen. Die verhältnismäßig kleine Mundöffnung wird von cuticulären Lippenauswüchsen umgeben. Ein zweiter Satz solcher Auswüchse befindet sich mitten im Cheilostom, das an der Mundhöhlenkapsel angrenzt.

Die Mundhöhlenkapsel, das eigentliche Fang- und Verletzungsorgan der Mononchen, gliedert sich in vier Teile, die zusammen eine funktionelle Einheit bilden. Ganz vorne befindet sich ein Satz schräg gestellter Platten, die ontogenetisch noch zum Cheilostom gehören und die in drei Paaren auf dem zweiten Satz, den drei senkrechten Platten, aufsitzen. Die drei senkrechten Platten bilden den Hauptbestandteil der Mundhöhlenkapsel. Jede senkrechte Platte setzt sich aus einem vorderen und hinteren Teil zusammen. Die drei vorderen Platten sind miteinander durch cuticularisierte Schlaufen verbunden und lassen sich somit bis zu einem gewissen Grad nach außen ziehen. Schlaufen fehlen dagegen im unteren, nicht dehnbaren Teil. Die Mundhöhlenkapsel endet in drei schräg gestellten Platten, die direkt in die cuticularisierte Auskleidung des Ösophaguslumens überführen. Das Verletzungsorgan, der an der Spitze kräftig cuticularisierte Dorsalzahn, ragt von der Basis der vorderen dorsalen senkrechten Platte ausgehend in die Mundhöhle hinein. Die Ultrastruktur der Mundhöhlenplatten (ausgenommen die 6 vorderen schrägen Platten) ist mit der cuticularisierten Auskleidung des Ösophaguslumens identisch, d.h. sie setzt sich aus Lamellen zusammen, zwischen denen sich jeweils eine kleine Lakune befindet. Die lamellierte Struktur ist in der Auskleidung des Ösophaguslumens in Abb. 1 gerade noch zu erkennen. Der gesamte Ösophagus ist mit kräftigen

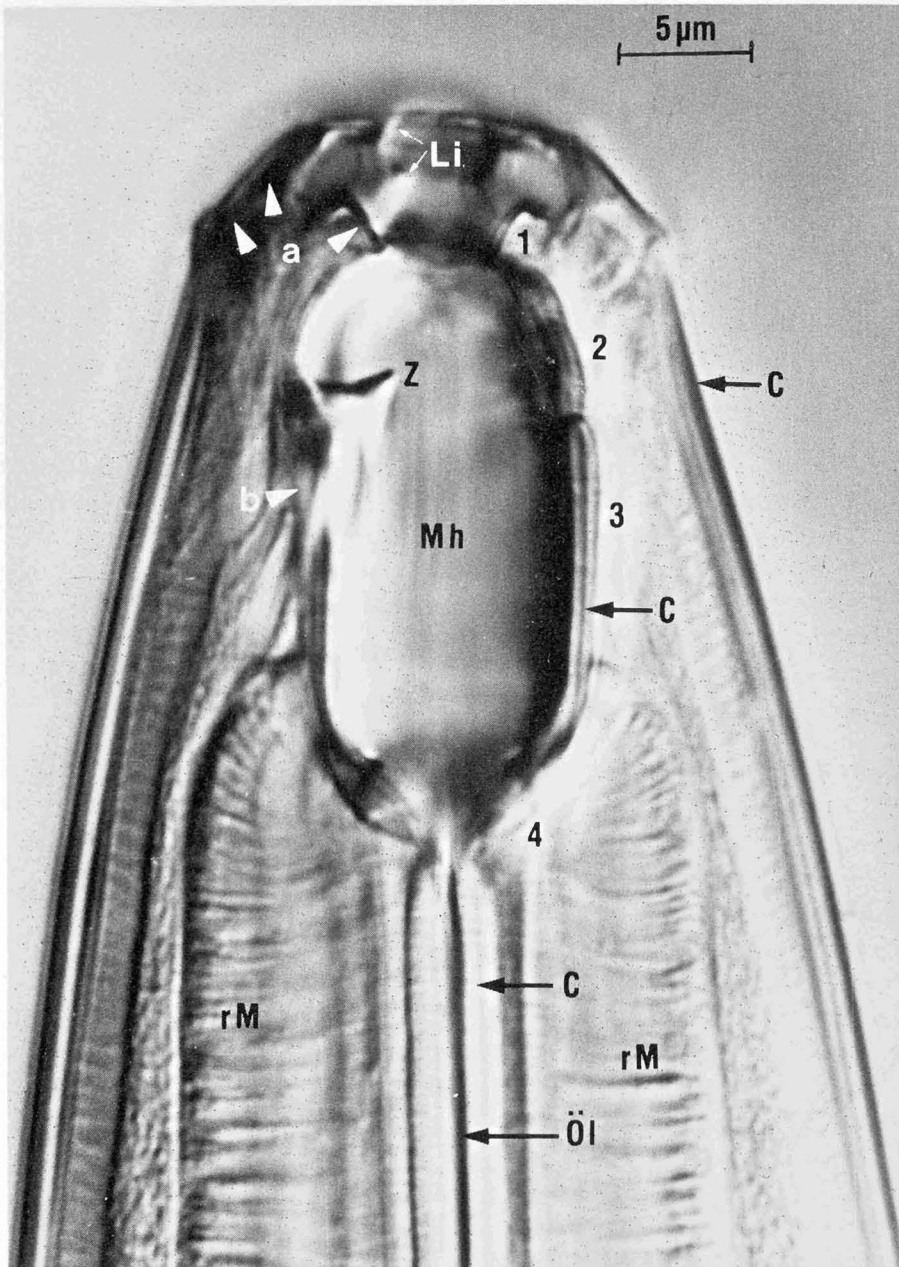


Abb. 1. Vorderer Saugapparat von *Mononchus aquaticus*

Zeichenerklärung: a mit weißen Pfeilen: Insetionsstellen der Lippenmuskeln; b mit weißem Pfeil: Insetionsstelle der Stomamuskeln. Die Insetionsstellen sind hier nur auf einer Seite aufgetragen. C: Cuticula; Li: cuticuläre Lippenauswüchse; Mh: Mundhöhle; Öl: Ösophaguslumen; rM: radiale Muskeln des Ösophagus; Z: Zahn der Mundhöhlenkapsel

1-4: Teile der Mundhöhlenkapsel. 1: 6 vordere, schräg gestellte Platten; 2: Vorderer ausdehnbarer Teil der 3 senkrechten Platten; 3: Hinterer fester Teil der 3 senkrechten Platten; 4: 3 hintere schräg gestellte Platten

radialen und auch marginalen Muskeln versehen, die innen an der Auskleidung des Ösophaguslumens inserieren. Die Form des Ösophaguslumens im vorderen Ösophagus ist im Prinzip dreistrahlig, doch die cuticuläre Auskleidung ist so gestaltet, daß sich das Lumen in zwei Phasen erweitern läßt (s. GROOTAERT & WYSS [5]).

In der Kopfregion befinden sich zwei Gruppen somatischer Muskeln, und zwar jeweils 8 Lippen- und Stomamuskeln. Die Lippenmuskeln verästeln sich am Kopfe und inserieren teilweise an den vorderen schräg gestellten Mundhöhlenplatten sowie an den inneren cuticulären Schichten der Lippen (Abb. 1). Die Stomamuskeln durchqueren in Höhe der Mundhöhlenkapsel das Pseudocoelom und inserieren an der Übergangszone zwischen dem vorderen und hinteren Teil der senkrechten Mundhöhlenplatten.

Saugverhalten von *Mononchus aquaticus* und Funktion des vorderen Saugapparates

M. aquaticus trifft allem Anschein nach rein zufällig auf sein Beutetier. Eine eindeutige Aussage zum Orientierungsverhalten bedarf aber noch einer verbesserten Beobachtungs- und Auswertungsmethodik, denn in der 4. Sequenz des Films wird erkennbar, wie *M. aquaticus* in unmittelbarer Nähe eines Beutetieres die Fortbewegung beschleunigt und dann gerichtet auf sein Opfer losgeht. In vielen anderen Fällen schien jedoch eine derartige Reaktion auszubleiben (GROOTAERT & MAERTENS [4], GROOTAERT & WYSS [5]).

Sobald die Lippen des Räubers ein Beutetier berühren, erfolgen in der Regel sehr schnelle Kopfbewegungen entlang der Cuticula des Beutetieres. Dieser abtastende Lippenkontakt ist oft außerordentlich kurz (< 1 s) und bleibt auch ab und zu völlig aus (vergl. 4. Filmsequenz). Der kurzen Abtastphase folgt sofort der Angriff, indem die Mundhöhlenkapsel schlagartig der Cuticula des Beutetieres näher gebracht wird und gleichzeitig ein beträchtlicher Sog durch die Kontraktion der Muskeln im vorderen Ösophagus entsteht. In wenigen Fällen genügt dieser Sog bereits beim ersten Angriff, um die Cuticula des Beutetieres mit dem Zahn der Mundhöhlenwand so zu verletzen, daß der Körperinhalt aus der Wunde herausströmt (Abb. 2a, b; 2. und 3. Filmsequenz). Der Angriff wird dann je nach Sättigungsgrad des Räubers entweder fortgesetzt oder abgebrochen. Auch nur geringfügig verletzte Beutetiere sterben innerhalb kurzer Zeit. Gelingt es einem Beutetier, den Angriff zu überstehen und zu entkommen, so wird es vom Räuber nie verfolgt.

Die beim blitzschnellen Angriff erfolgenden Bewegungsvorgänge sind in Abb. 3A B schematisch dargestellt (s. auch GROOTAERT & WYSS [5]). Der Lippenkontakt veranlaßt eine schnelle simultane Kontraktion der Lippenmuskeln und der radialen Muskeln im vorderen Ösophagus. Durch die Kontraktion der Lippenmuskeln, mit Insertionsstellen an den Lippen und an den vorderen schrägen Platten der Mundhöhlenkapsel, wird die Lippenregion stark abgeflacht, und der vordere Teil der senkrechten Platten wird erweitert. Gleichzeitig erweitert sich auch das Ösophaguslumen hinter der Mundhöhlenkapsel, und die hinteren schrägen Platten der Kapsel öffnen sich leicht (Abb. 3B). Die Mundhöhlenkapsel (und mit ihr der Dorsalzahn) befindet sich nun nahe an der Cuticula des Beutetieres. Die Verletzung der Cuticula

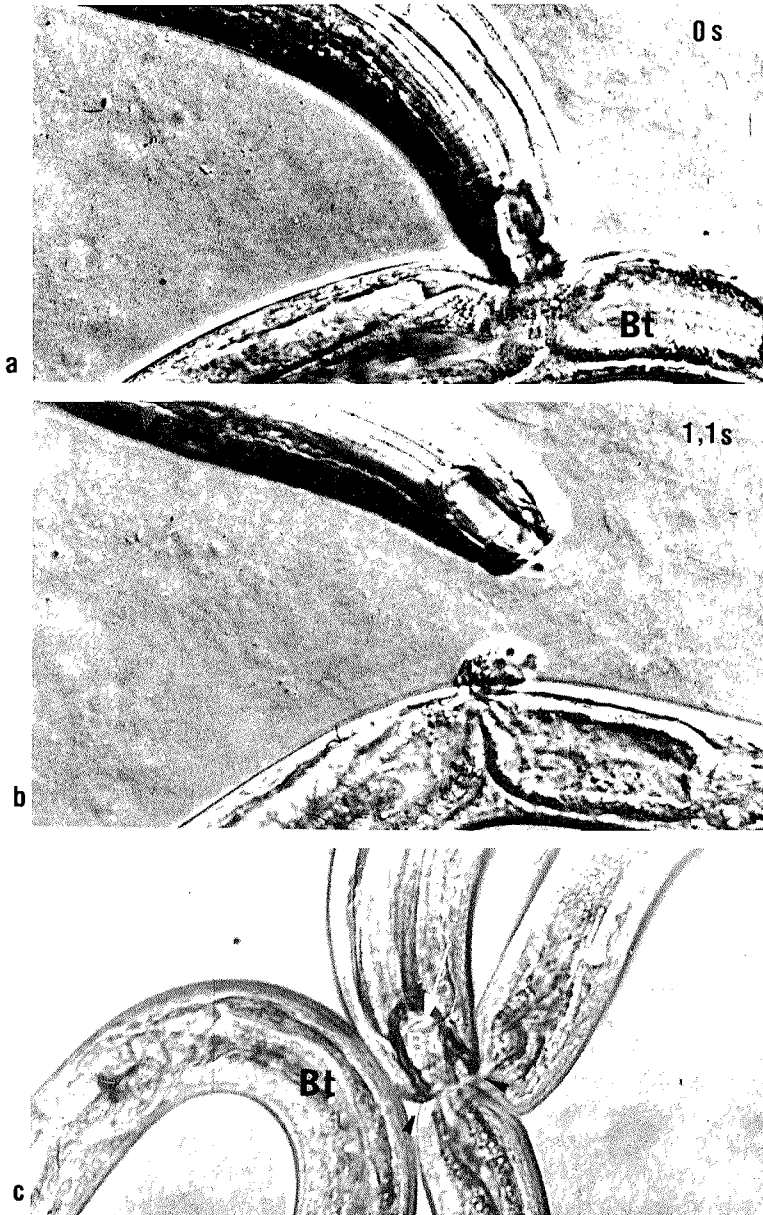


Abb. 2. a–b: Angriff; die Cuticula des Beutetieres (Bt) wird verletzt
c: Ein Teil des Beutetieres befindet sich in der Mundhöhle des Räubers,
doch die Cuticula (weißer Pfeil) ist noch unverletzt

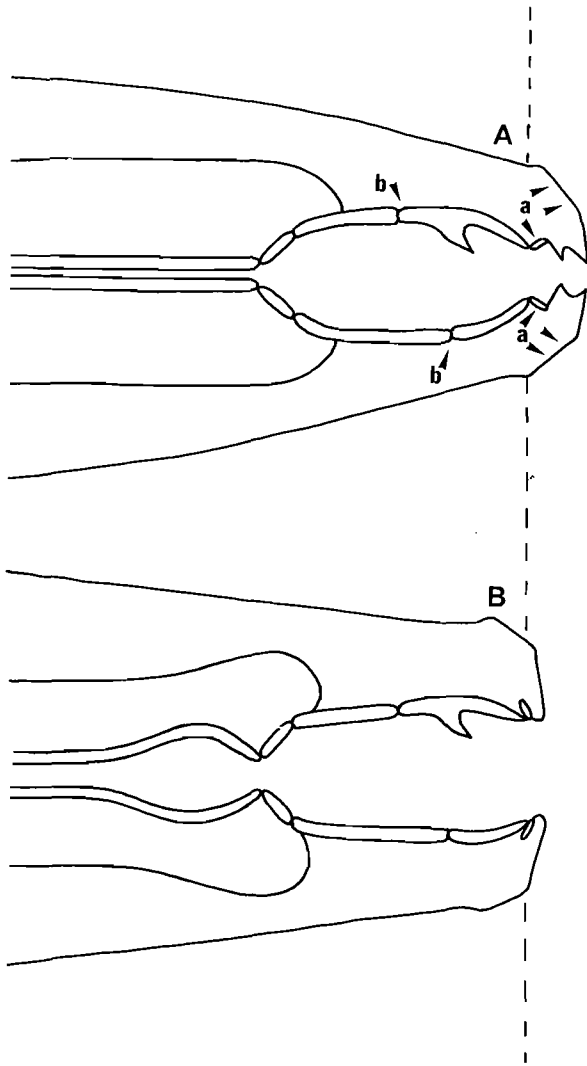


Abb. 3. Schematische Darstellung der Bewegungsvorgänge im vorderen Saugapparat von *M. aquaticus* während des Angriffs
 A: Vor dem Angriff, a und b (Pfeile) zeigen die Insetionsstellen der Lippen- bzw. Stomamuskeln
 B: Beim Angriff. Kontraktion der Lippenmuskeln führt zu einer Abflachung der Lippenregion, die vorderen schrägen Mundhöhlenplatten werden zurückgezogen, und der vordere Teil der senkrechten Platten wird erweitert. Die Mundhöhlenkapsel befindet sich nahe an der Cuticula des Beutetieres. Gleichzeitig mit den Lippenmuskeln kontrahieren sich auch die radialen Muskeln des vorderen Ösophagus, das Ösophaguslumen wird erweitert, und es entsteht ein beträchtlicher Sog

gelingt wie erwähnt nur in wenigen Fällen beim ersten Angriff. Der Teil des Beutetierkörpers, der sich beim Angriff gerade über der nun stark erweiterten Mundöffnung befindet, wird in der Regel zunächst in die Mundhöhle hineingezogen. Die Verletzung der Cuticula erfolgt oft erst nach mehreren Muskelkontraktionen, und erst dann wird Nahrung aus dem Beutetier bei der nachfolgenden Muskelerschlaffung in den Darm befördert. Die 4. und 5. Sequenz des Films zeigen, wie sich *M. aquaticus* zunächst vergeblich bemüht, durch heftige Muskelkontraktionen das Beutetier tiefer in den Saugapparat hineinzuziehen (Abb. 2c). Erst die Cuticulaverletzung (s. 6. Filmsequenz) ermöglicht die eigentliche Nahrungsaufnahme.

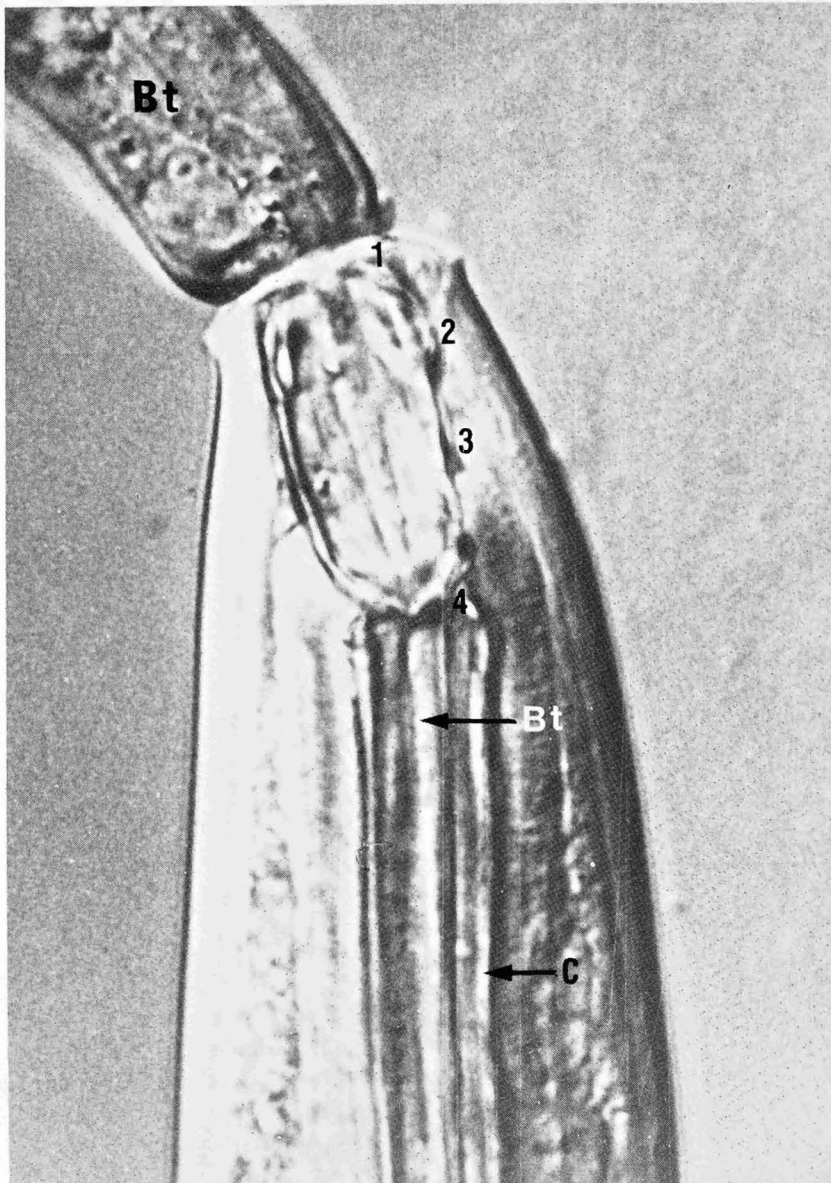


Abb. 4. *M. aquaticus* mit teilweise verschlungenem Beutetier (Bt) während einer Saugpause. Das verletzte Beutetier füllt die Mundhöhle und auch das Lumen des vorderen Ösophagus aus. Zeichenerklärung wie in Abb. 1

Beim Angriff wie auch bei der Nahrungsaufnahme erfolgen immer einzelne Muskelkontraktionen in Abständen von 2–5 (vereinzelt auch mehr) Sekunden. Abb. 4 zeigt ein verletztes und teilweise verschlucktes Beutetier im vorderen Saugapparat des Räubers während einer Kontraktionspause (s. 7. Filmsequenz). Die Mundhöhle wie auch das vordere Ösophagolum sind mit dem Beutetier ausgefüllt. Die Lippen-

region hat zu dieser Zeit ihre übliche Form wiedererlangt. Bei der nächsten Kontraktion der Lippen- und Ösophagusmuskeln werden die Lippen abgeflacht, die vorderen senkrechten Platten der Mundhöhlenkapsel werden auseinandergezogen, das Ösophaguslumen wird noch stärker erweitert, und die schrägen hinteren Platten der Mundhöhlenkapsel werden durch das Einsaugen des verletzten Beutetieres in eine senkrechte Stellung gebracht (7. Filmsequenz). Sobald die Muskeln erschlaffen, nehmen die hinteren Platten ruckartig wieder ihre ursprüngliche schräge Stellung ein; die Nahrung wird durch die von vorne nach hinten verlaufende Verengung des Ösophaguslumens in Richtung Darm befördert, ein Teil gelangt aber aus der Mundhöhle wieder nach außen. Die inzwischen schräg gestellten hinteren Mundhöhlenplatten können ein Herausfließen der Nahrung nicht verhindern. Speziell die 7. aber auch die 9. Filmsequenz zeigen den ständigen Wechsel zwischen Muskelkontraktionen (Einsaugen der Nahrung) und kurzen Saugpausen (teilweises Herausfließen der Nahrung). Ein Teil der in den Darm gepreßten Nahrung fließt zu Beginn der Saugpause durch die Ösophagus-Intestinalklappe in das Ösophaguslumen zurück. Die Dauer der Nahrungsaufnahme (sukzessives Verschlucken des verletzten Beutetieres) ist abhängig von der Größe des Beutetieres und dem Hungerzustand des Räubers und dauert mindestens 1–2 Minuten. Oft wird auch nur ein Teil des zerstückelten Beutetieres aufgenommen (s. letzte Filmsequenz). Vereinzelt wurde beobachtet, daß kleine Beutetiere ohne Verletzung der Cuticula verschluckt werden. Nach GROOTAERT & MAERTENS [4] verschlingt ein *M. aquaticus*-Weibchen pro Tag 6–7 erwachsene *P. redivivus* Beutetiere. Kannibalismus tritt nur in ausgehungerten Zuchten ein. Nach orientierenden Untersuchungen zeigt *M. aquaticus* offenbar ein diskriminierendes Saugverhalten, indem er einige Nematodengattungen überhaupt nicht angreift (GROOTAERT & MAERTENS [4]).

Zur Entstehung des Films

M. aquaticus stammt aus einer im Laboratorium voor Morfologie en Systematiek der Dieren, Rijksuniversiteit Gent (Belgien) aufgezogenen Massenzucht. Herkunft des Räubers ist ein Wasserbassin in einem Gewächshaus des botanischen Gartens der Rijksuniversiteit Gent. Für die Weiterzucht von *M. aquaticus* und für die Filmaufnahmen wurde dasselbe Verfahren angewendet, das sich für die Herstellung des Films E 2377 (*Labronema* spec. [Nematoda]-Beuteerwerb und Nahrungsaufnahme) bewährt hat (s. WYSS [10]).

Filmbeschreibung

1. Übersichtsaufnahme eines graviden *M. aquaticus*-Weibchens, das sich im Agar zunächst vorwärts, dann aber plötzlich rückwärts bewegt.
2. *M. aquaticus* trifft auf ein Beutetier, es erfolgt ein sehr kurzer, kaum wahrnehmbarer abtastender Lippenkontakt, der den Angriff auslöst. Die Cuticula des Beutetieres wird beim ersten Angriff verletzt, aus der Wunde tritt sogleich etwas Körperinhalt des Beutetieres heraus. Der Angriff wird nicht fortgesetzt.
3. Ein unverletztes Beutetier wird in rascher Folge dreimal angegriffen und stark verletzt. Der Räuber kehrt zum herausgerissenen Körperinhalt zurück, macht un-

mittelbar davor einige Kopfbewegungen, wie sie sonst für den abtastenden Lippenkontakt charakteristisch sind und entfernt sich dann.

4. Ein Weibchen schlängelt sich mit charakteristischen Suchbewegungen des Kopfes durch den Agar und trifft rein zufällig auf ein Beutetier. Es scheint aber, daß die Fortbewegung in nächster Nähe zum Beutetier beschleunigt wird und daß die Lippen gerichtet auf das Beutetier auftreffen. Der Angriff erfolgt hier sofort, ohne abtastenden Lippenkontakt. Ein Teil des Beutetieres wird gleich nach dem ersten Angriff in die Mundhöhle gezogen. Es erfolgen dann in Abständen von 2–3 Sekunden einzelne Muskelkontraktionen im vorderen Ösophagus mit der Bemühung, das Beutetier tiefer in das Ösophaguslumen zu ziehen. Der Räuber bewegt sich während dieser Zeit ständig rückwärts. Die Cuticula des Beutetieres wird nicht verletzt.

5. *M. aquaticus* hat ein ausgewachsenes Beutetier ungefähr in Körpermitte angegriffen und versucht erfolglos die Cuticula zu verletzen.

6. Auch hier bemüht sich *M. aquaticus*, das in der Mundhöhle bereits geknickte Beutetier tiefer in das Ösophaguslumen hineinzuziehen. Nach mehreren Versuchen verletzt der Dorsalzahn der Mundhöhle die Cuticula, der Körperinhalt strömt in das Ösophaguslumen. Nach der nächsten Kontraktion der Ösophaguskontraktion wird der Körperinhalt durch das sich von vorne nach hinten verengende Ösophaguslumen in den Darm befördert.

7. Ein Beutetier ist der Länge nach bereits halbwegs verschluckt. In kurzen Phasen konstant bleibender Fokussierung zeigt diese Einstellung am deutlichsten die einleitend beschriebene Funktion der Mundhöhlenkapsel während der Nahrungsaufnahme. Einzelne Kontraktionen der radialen Ösophaguskontraktionen, die das Ösophaguslumen erweitern und die Nahrung einsaugen, alternieren mit kurzen Saugpausen von 2–6 Sekunden Dauer. Zu Beginn jeder Saugpause strömt ein Teil der aufgenommenen Nahrung wieder aus der Mundöffnung heraus.

8. Die Einstellung zeigt den Übergang zwischen Ösophagus und Darm. Sobald sich die radialen Ösophaguskontraktionen kontrahieren, wird das Ösophaguslumen durch den eingesaugten Körperinhalt des Beutetieres außerordentlich stark erweitert. Bei Erschlaffung der Muskeln verengt sich das Ösophaguslumen von vorne nach hinten, der Körperinhalt wird durch die Ösophagus-Intestinalklappe in den Darm gepreßt. Ein Teil der Nahrung fließt gleich darauf aus dem Darm in das Ösophaguslumen zurück.

9. Der Rest eines Beutetieres wird verschluckt. Hier ist recht deutlich zu sehen, wie sich simultan zu jeder Kontraktion der Ösophaguskontraktionen auch die Lippenmuskeln kontrahieren. Die Lippenregion wird abgeflacht, die Mundhöhlenkapsel wird dadurch näher an das Beutetier gebracht.

10. Der Film endet mit einer Einstellung, in der ein Fragment (Hinterende) eines Beutetieres mit vier Muskelkontraktionen restlos verschluckt wird. Ein in der Nähe liegender Körperrest desselben Beutetieres wird nicht mehr eingesaugt.

Literatur

- [1] BAQRI, S. Z., and M. Sh. JAIRAJPURI: Studies on Mononchida of India VI. Some observations on the morphology of *Mononchus aquaticus* Coetzee, 1968 with remarks on its status. *Ind. J. Nematol.* **2** (1972), 105–116.
- [2] COETZEE, V.: South African species of the genera *Mononchus* and *Prionchulus* (Mononchidae). *Nematologica* **14** (1968), 63–76.
- [3] COOMANS, A., and P. A. A. LOOF: Morphology and Taxonomy of *Bathyodontina* (Dorylaimida). *Nematologica* **16** (1970), 180–196.
- [4] GROOTAERT, P., and D. MAERTENS: Cultivation and life cycle of *Mononchus aquaticus*. *Nematologica* **22** (1976), 173–181.
- [5] GROOTAERT, P., and U. WYSS: Ultrastructure and function of the anterior feeding apparatus in *Mononchus aquaticus*. *Nematologica* **25** (1979), in press.
- [6] JAIRAJPURI, M. Sh.: Studies on Mononchida of India. I. The genera *Hadronchus*, *Iotonchus*, and *Miconchus* and a revised classification of Mononchida, new order. *Nematologica* **15** (1969), 557–581.
- [7] SMALL, R. W., and P. GROOTAERT: Description of the male of *Mononchus aquaticus* Coetzee, 1968 (Nematoda: Mononchidae) with observations on the females. *Biol. Jb. Dodonaea* **45** (1977), 162–170.
- [8] STEINER, G., and H. HEINLY: The possibility of control of *Heterodera radicola* and other plant injurious nemas by means of predatory nemas, especially *Mononchus papillatus* Bastian. *J. Wash. Acad. Sci.* **12** (1922), 376–386.
- [9] THORNE, G.: The life history, habits and economic importance of some mononchs. *J. agric. Res.* **34**, 265–286.

Filmveröffentlichung

- [10] WYSS, U., und INST. WISS. FILM: *Labronema spec.* (Nematoda)-Beuteerwerb und Nahrungsaufnahme. Film E 2377 des IWF, Göttingen 1978. Publikation von U. WYSS, *Publ. Wiss. Film., Sekt., Biol., Ser. 12, Nr. 8/E 2377* (1979), 17 S.

Abbildungsnachweis

Abb. 1: U. WYSS; Abb. 2 u. 4: Einzelbilder aus dem Film; Abb. 3: U. WYSS in Anlehnung an Veröffentlichung von P. GROOTAERT & U. WYSS [5].