

# Lichtmikroskopische Resultate

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Acta Tropica**

Band (Jahr): **31 (1974)**

Heft 3

PDF erstellt am: **26.06.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

### III. Lichtmikroskopische Resultate

Bei der untersuchten *Chrysomya*-Art handelt es sich um einen Vertreter der Schmeißfliegen mit einem bläulich bis grünlich schimmernden Abdomen. Die adulten Tiere saugen auf frischem oder faulendem Fleisch Gewebesaft, wobei sie regelmäßig Kot abgeben. Die Larven entwickeln sich in Fleisch oder Aas; wegen ihres negativen Phototropismus (BELLOSILLO 1937) sind sie kaum an der Oberfläche von Kadavern anzutreffen. Die Weibchen legen ihre Eier bevorzugt auf Aas, nötigenfalls auch auf frisches Fleisch ab. Bei den in Tororo gefangenen Fliegen handelte es sich bei 99% um weibliche Tiere, in Ifakara bei 96%. Wie die Aufzucht aber zeigte, schlüpfen aus den Puppen zu gleichen Teilen Männchen und Weibchen; auch die Lebenserwartung beim Halten im Labor ist für beide Geschlechter gleich.

Die gefangenen Fliegen wurden entweder sofort oder nach höchstens 24 h seziiert, wobei im letzteren Falle außer physiologischer NaCl-Lösung kein Futter angeboten wurde. Die Sektion von über 1000 Fliegen ergab, daß in Tororo 96% und in Ifakara 94% mit Flagellaten infiziert waren. Diese waren in folgenden Darmabschnitten anzutreffen: Mitteldarm, im exo- und endoperitrophen Raum; Rektalampulle und exoperitrophen Raum der 'pyloric region' (PR) (vorderster Teil des Enddarms bei der Einmündung der Malpighischen Gefäße). Auch im Kot konnten meistens lebende Flagellaten beobachtet werden, hingegen erwiesen sich der Vorderdarm, der Kropf sowie die Malpighischen Gefäße als nicht infiziert.

In den verschiedenen Darmabschnitten wurden mehrere Flagellatenarten gefunden, doch nur die folgenden in dieser Arbeit berücksichtigt:

*Herpetomonas muscarum* im endoperitrophen Raum des Mitteldarms

*Herpetomonas mirabilis* im exoperitrophen Raum der PR

*Crithidia luciliae* in der Rektalampulle

*Herpetomonas muscarum* war bei frischgefangenen Fliegen mit 90,8% in Tororo und 87,7% in Ifakara die häufigste dieser drei Flagellatenarten. Sie war als einzige Art im endoperitrophen Raum des Mitteldarms anzutreffen. Die Flagellaten sind in großen Mengen vorhanden, so daß sie die peritrophe Membran oft vollständig ausfüllen. Eine so hohe Flagellatendichte erstreckt sich aber nie über den ganzen Mitteldarm, sondern ist stets auf einige Stellen konzentriert.

*H. muscarum* kann in drei Formen auftreten: Als promastigote Form, als opisthomastigote Form und als amastigote Form. Die weitest häufigste Form ist die promastigote (Fig. 1, 1–4). Sie ist stäbchenförmig mit einer Länge von 20–35  $\mu$  und einer Breite um 2  $\mu$ . Der Kern ist kugelig bis länglich und liegt in der Zellmitte, etwas gegen das posteriore Zellende zu. Der große Kinetoplast ist länglich-birnen-

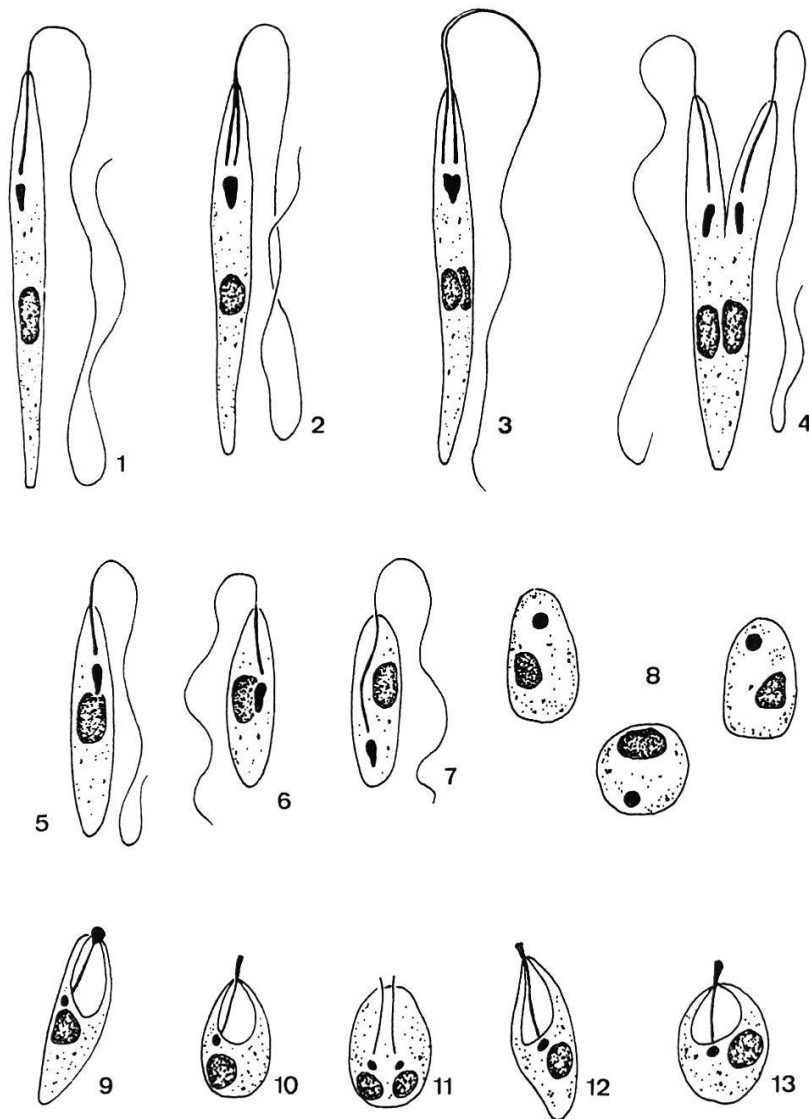


Fig. 1. 1–8 *H. muscarum* aus dem endoperitrophen Raum des Mitteldarms: 1–4 promastigote Formen mit Teilungsstadien, 5–6 Übergangsformen zwischen promastigoten und opisthomonastigoten Formen, 7 opisthomonastigote Form, 8 amastigote Form. – 9–13 *C. luciliae* aus dem Enddarm, choanomonastigote Formen. Vergr. 3000 $\times$ .

förmig und liegt im vordersten Zelldrittel. Die Geißel ist bei fast allen promastigoten Formen doppelt vorhanden und hat eine Länge von 35–75  $\mu$ . Zellteilungen sind häufig anzutreffen (Fig. 1, 3 + 4).

Die opisthomonastigote Form (Fig. 1, 6 + 7) wurde in Tororo nur sehr selten gefunden, in Ifakara recht häufig (ca. 30% der *H. muscarum*-Infektionen), aber immer zusammen mit der promastigoten Form im endoperitrophen Raum des Mitteldarmes. Sie konnte auch im Kot und in der Rektalampulle gefunden werden. Die opisthomonastigote Form entsteht aus der promastigoten durch Rückwanderung des Kinetoplasten am Kern vorbei zum hinteren Zellende. Gleichzeitig verkürzt

sich die Zelle, ebenso die Geißel, bei einem leichten Anschwellen der Zellbreite. Schließlich weist die Zelle eine Länge von 8–14  $\mu$  und eine Breite von 2–3  $\mu$  auf. Die Form von Kern und Kinetoplast verändert sich dabei nicht. Die Geißel ist immer nur einfach vorhanden und hat eine Länge von 25–40  $\mu$ . Zellteilungen konnten nie beobachtet werden.

Die amastigote Form (Fig. 1, 8) war bei eingefangenen Fliegen nie anzutreffen. Sie trat nur bei Übertragungsversuchen auf sowie bei Infektionsversuchen mit Kulturen. Die amastigoten Formen haben einen kugeligen bis oval-länglichen Zellkörper bei einer Länge von 5–8  $\mu$ . Der Kern ist oval und liegt meist etwas exzentrisch; der Kinetoplast erscheint kugelig mit einem Durchmesser von ca. 1,5  $\mu$ . Weder eine freie, noch eine im Zellinneren verlaufende Geißel war lichtmikroskopisch festzustellen. Zellteilungen konnten keine beobachtet werden.



Fig. 2. «*H. mirabilis*» aus der PR des Enddarms. 1 promastigote Ausgangsform, 2–5 Übergangsformen zur cercoplasmatischen Form, die ans Enddarmepithel angeheftet ist, 6–7 Übergangsformen zur opisthomastigoten Form, 8–9 opisthomastigote Formen. Vergr. 3000  $\times$ .

Alle drei Formen von *H. muscarum* sind auch im Enddarm und im Kot zu finden, allerdings in geringerer Konzentration als im Mitteldarm. Die starke Teilungsrate der promastigoten Formen zusammen mit dem Nahrungsstrom im Mitteldarm führen zu einem andauernden Ausscheiden der Flagellaten im Kot. Im exoperitrophen Raum des Mitteldarmes, der wohl nur durch eine Rückwanderung aus dem Enddarm zu erreichen ist, konnten vereinzelt promastigote Formen gefunden werden.

«*H. mirabilis*» war in Tororo bei 20,0%, in Ifakara bei 6,5% der frischgefangenen Fliegen anzutreffen. Diese Art ist auf einen kleinen Teil des Enddarms beschränkt, die 'pyloric region' (PR). Die PR ist der Anfang des Enddarms, unmittelbar hinter der Einmündungsstelle der Malpighischen Gefäße. Im exoperitrophen Raum der PR ist «*H. mirabilis*» so zahlreich vorhanden, daß eine makroskopisch sichtbare Verdickung des Darmes entsteht. Die Flagellaten liegen in zwei Formen vor: der cercoplasmatischen und der opisthomastigoten. Die cercoplasmatischen Formen sind mit der Geißel am Enddarmepithel angeheftet, die opisthomastigoten Formen liegen frei im Darmlumen. Beide Formen entwickeln sich aus einer kleinen promastigoten Form (Fig. 2, 1) von 15–18  $\mu$  Länge mit einem kugeligen Kinetoplasten. Diese Ausgangsform ist eingeißlig, zeigt aber Zellteilungen.

Die Transformation zur opisthomastigoten Form (Fig. 2, 6–9) besteht unter anderem aus einer Rückwanderung des Kinetoplasten zum posterioren Zellende. Der ursprünglich ovale Kern verlängert sich auf ca.  $\frac{1}{3}$  der Zelllänge. Die Geißel verläuft im Reservoir im Innern der Zelle; eine undulierende Membran ist nicht vorhanden. Die Zelle verliert dabei die gestreckte Gestalt und wird leicht spiralisiert. Zellteilungen konnten bei dieser Form nie beobachtet werden.

Die Entwicklung zur cercoplasmatischen Form (Fig. 2, 2–5) geht auch von der promastigoten Form aus. Der Vorderpol der Zelle schwillt an, während das Hinterende verlängert wird. Die Geißel ist ans Enddarmepithel der PR angeheftet; dabei verliert sie ihre ursprüngliche Struktur und wird zu einer klumpenförmigen Masse, die mit dem Darmepithel in engem Kontakt steht. Der Kern rundet sich ab und verschiebt sich in den angeschwollenen vorderen Zellteil. Der ursprünglich runde Kinetoplast verlängert sich quer zur Längsachse und wird zu einer Scheibe. Die cercoplasmatischen Formen können über 100  $\mu$  lang werden. Das lange, fadenförmige Zellende kann abgestoßen und der Rest der Zelle abgerundet werden, wodurch große amastigote Formen mit bis 10  $\mu$  Durchmesser entstehen. Dabei handelt es sich vermutlich um Degenerationsformen, die nicht ausgeschieden werden. Teilungen wurden in allen Entwicklungsstadien beobachtet.

Eine weitere Flagellatenart, *C. luciliae* (Fig. 1, 9–13), konnte in Tororo bei 18,2% der Fliegen im Enddarm gefunden werden, in Ifa-

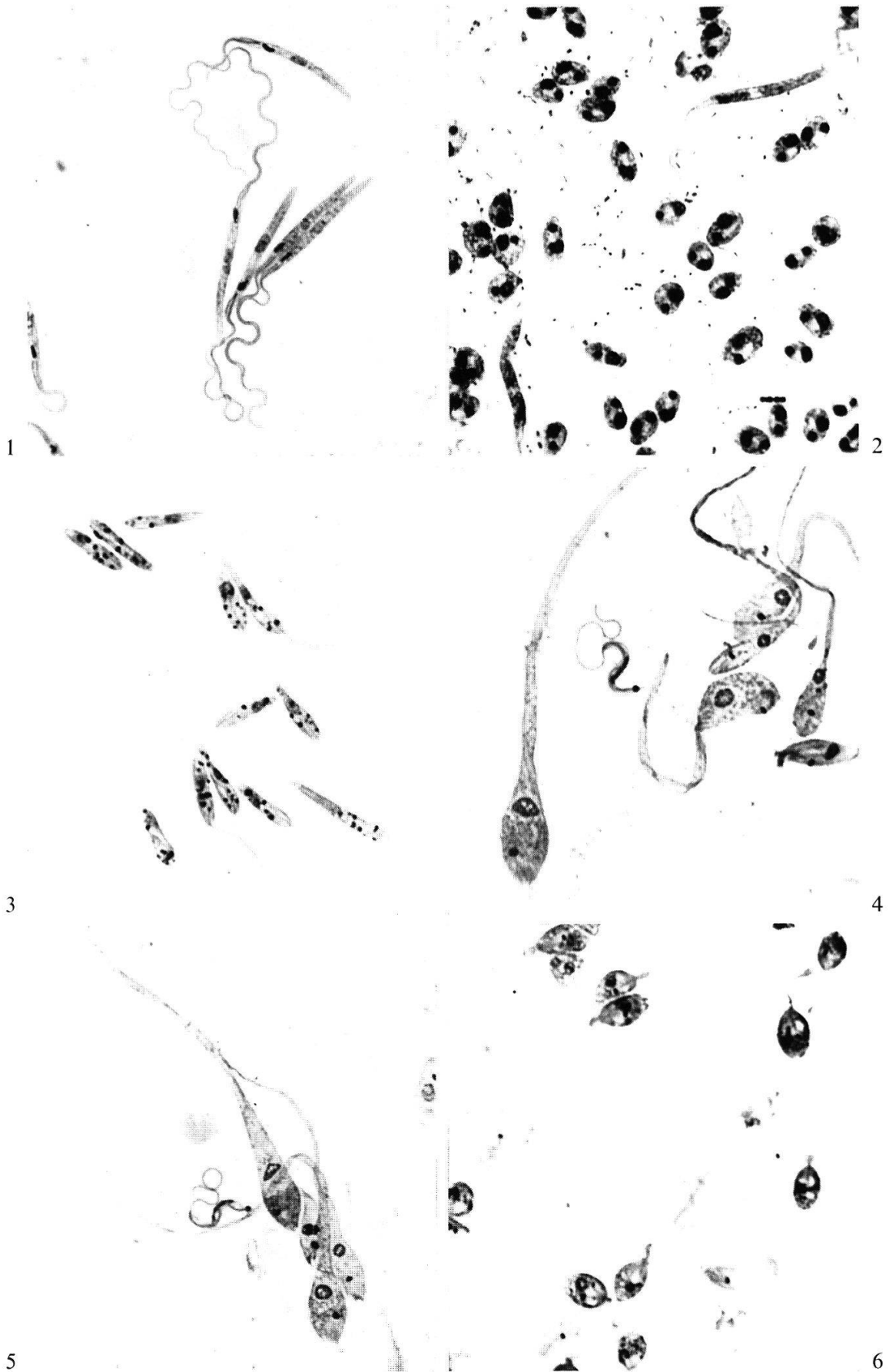


Fig. 3. Lichtmikroskopische Aufnahmen von Ausstrichen, 1 promastigote Mitteldarmformen, 2 amastigote Mitteldarmformen, 3 Kulturformen von *H. muscarum*; 4, 5 cercoplasmatische und je eine opisthomastigote Form von «*H. mirabilis*» aus der 'pyloric region' des Enddarms; 6 choanomastigote Enddarmformen von *C. luciliae*. Vergr. 750 $\times$ .

kara bei 69,0% in der Rektalampulle. Da in Tororo nur der Enddarm auf *C. luciliae* untersucht wurde, sich diese Flagellaten aber vor allem in der Rektalampulle entwickeln, ist der Wert für Tororo sicher zu klein. Die Flagellaten sind choanomastigot und mit der Geißel am Darmepithel angeheftet oder frei im Lumen des Enddarms resp. der Rektalampulle. In der PR sind sie nie anzutreffen. *C. luciliae* weist eine Länge von 7–12  $\mu$  auf, eine Breite von 3–5  $\mu$ . Die freien Formen sind etwas länger, dafür weniger breit als die angehefteten. Der Kern liegt zwischen der Zellmitte und dem Zellende, der Kinetoplast kurz vor dem Kern oder daneben, aber nie hinter demselben. Die Geißel zieht sich exzentrisch durch ein breites Reservoir. Teilungen konnten beobachtet werden.

Neben diesen drei häufigsten Flagellatenarten wurden noch zwei weitere gefunden, die aber in dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden können. Bei ca. 12% der seziierten Fliegen in Tororo waren im exoperitrophen Raum des Mitteldarms kleine promastigote Formen in sehr großer Zahl anzutreffen. Sie konnten nicht genau bestimmt werden, gehören aber wohl zur Gattung *Leptomonas*. Einige Male wurde in der PR auch *H. mesnili* (ROUBAUD 1908 b) gefunden. Diese Art ist «*H. mirabilis*» sehr ähnlich, doch etwas kleiner.

Pilze und Bakterien waren im Darm in unterschiedlicher Zahl vorhanden. Bei starken Flagellateninfektionen fehlten die Bakterien oder waren nur in geringer Zahl anzutreffen.

#### IV. Elektronenmikroskopische Resultate

##### 1. *Herpetomonas muscarum*

###### a. Promastigote Form aus Mitteldarm endoperitroph

Die promastigoten Formen liegen im Mitteldarm immer innerhalb der peritrophen Membran (Abb. 1). Bei einer hohen Flagellatendichte richten sie sich parallel zur Längsachse des Darmes. Dabei sind die Flagellaten immer frei im Lumen der peritrophen Membran und nie mit der Geißel angeheftet.

Das Cytoplasma und die Geißel der promastigoten Form wird von einer 'unit membrane', der Pellicula, begrenzt. Ungefähr 100 Å unter der Pellicula verlaufen die regelmäßig angeordneten Pellicula Tubuli ('subpellicular microtubules': ANDERSON & ELLIS 1965; 'subpellicle striations': MEYER & PORTER 1954) (Abb. 11). Sie weisen einen Durchmesser von 200–270 Å auf und sind durch feine Membranen verbunden (FUGE 1968). Der Abstand der einzelnen Tubuli liegt zwischen 150 und 300 Å. Ihre Struktur und Anordnung wurde von ANGELOPOULOS (1970)