

(2. Zoologisches Institut der Universität Wien und Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Mass., USA)

Eine ungewöhnliche Assoziation zwischen Blaualgen und freilebenden marinen Nematoden

Von

Wolfgang Wieser, z. Zt. Woods Hole, USA

Mit 4 Textabbildungen

(Eingegangen am 2. Oktober 1958)

Im Verlaufe einer Untersuchung der Nematodenfauna von Buzzards Bay, einer Meeresbucht bei Woods Hole, Massachusetts, zeigte es sich, daß sämtliche der Gattung *Leptonemella* COBB zugehörigen Individuen von Blaualgen überwachsen waren.

Eine derartige Vergesellschaftung wurde schon von GERLACH (1950) zwischen den Nematoden *Leptonemella aphanothecae* und *L. gorgo* und der Blaualge *Aphanothece protohydrae* gemeldet. *A. protohydrae* war ursprünglich auf *Protohydra leuckarti*, einem Brackwasser-Hydrozoon, gefunden worden (HAYRÉN, 1923).

Am Material von Buzzards Bay ließ sich nun der interessante Fall einer Vergesellschaftung von drei Arten einer Nematodengattung mit drei Blaualgenarten studieren, wobei jeder Nematodenart eine bestimmte Blaualgenart zugeordnet war. Obzwar die drei Nematodenarten *L. cincta* COBB, *L. aphanothecae* GERLACH und *L. pellita* WIESER gelegentlich in

Tabelle 1. Verteilung von drei Nematodenarten der Gattung *Leptonemella* COBB in Proben aus Buzzards Bay, USA

Proben-Nr.	Sand						Schlammiger Sand							Schlamm					
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5	R-6
Wassertiefe (m)	18	18	20	20	30	20	12	12	18	12			18						
<i>L. cincta</i>	2			1	1		2												
<i>L. aphanothecae</i>	6	4	2	2	2	1	2		1										
<i>L. pellita</i>	11	1		2			1	1											

einer einzigen Probe von 10 cm² Flächeninhalt vorkamen (siehe Tabelle 1), war jede Nematodenart stets nur mit der für sie charakteristischen Blaualge vergesellschaftet.

Das Material stammt aus Buzzards Bay, einer Meeresbucht mit normaler ozeanischer Salinität, aus einer Tiefe von 12—30 Meter und wurde mit Hilfe eines Phleger-„coresamplers“ (Stoßröhre) gesammelt¹. Die oberen 7 cm des Stoßzylinders wurden mit einem Messer abgehoben und durch ein feines Planktonnetz gefiltert. Das zurückgehaltene Material wurde mit einem Binokular durchsucht, die Nematoden herauspipettiert,

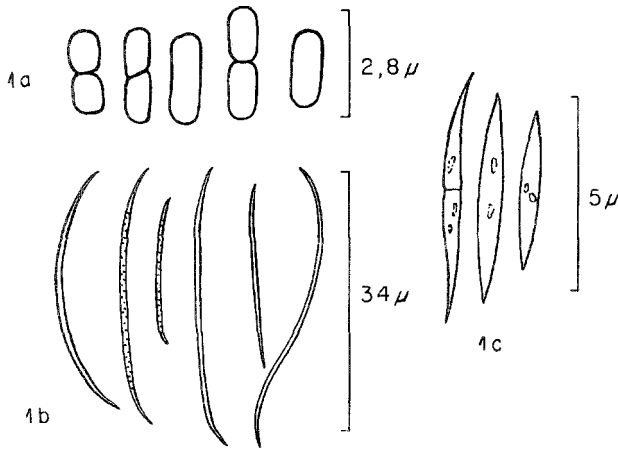


Abb. 1. Umrißzeichnungen der drei Cyanophyceenarten. a *Aphanothece protohydrae* HAYRÉN; b *Dactylococcopsis* sp. 1 (es sind sowohl Zellen mit homogenem als auch mit körnigem Inhalt dargestellt); c *Dactylococcopsis* sp. 2

in Formol konserviert und später in Glycerin präpariert. Die gefundenen Nematodenarten werden an anderer Stelle beschrieben werden. Von über hundert Arten erwiesen sich ausschließlich die Vertreter der Gattung *Leptonemella* mit Blaualgen vergesellschaftet.

Die drei Blaualgenarten waren leicht voneinander zu unterscheiden. Da jedoch die Bestimmung von Blaualgen auf rein morphologischer Basis nicht immer zuverlässig ist (siehe hierzu GETTLER, 1953), gebe ich im folgenden nur in einem einzigen unzweifelhaften Fall die Art an, während in den beiden übrigen Fällen eine Bestimmung über die Gattung hinaus nicht versucht wurde. Sämtliche Arten gehören zur Familie Chroococcaceae, Ordnung Chroococcales. Die Bestimmungen stützen sich auf die Monographie von GETTLER (1932).

¹ Die Aufsammlung wurde in Zusammenarbeit mit Dr. HOWARD SANDERS von der Woods Hole Oceanographic Institution durchgeführt.

I. *Aphanotheca protohydrae* HAYRÉN (Abb. 1 a, 2 a, b)

Diese Blaualge ist mit *Leptonemella aphanothecae* GERLACH vergesellschaftet und umgibt den Körper des Nematoden mit einem Mantel

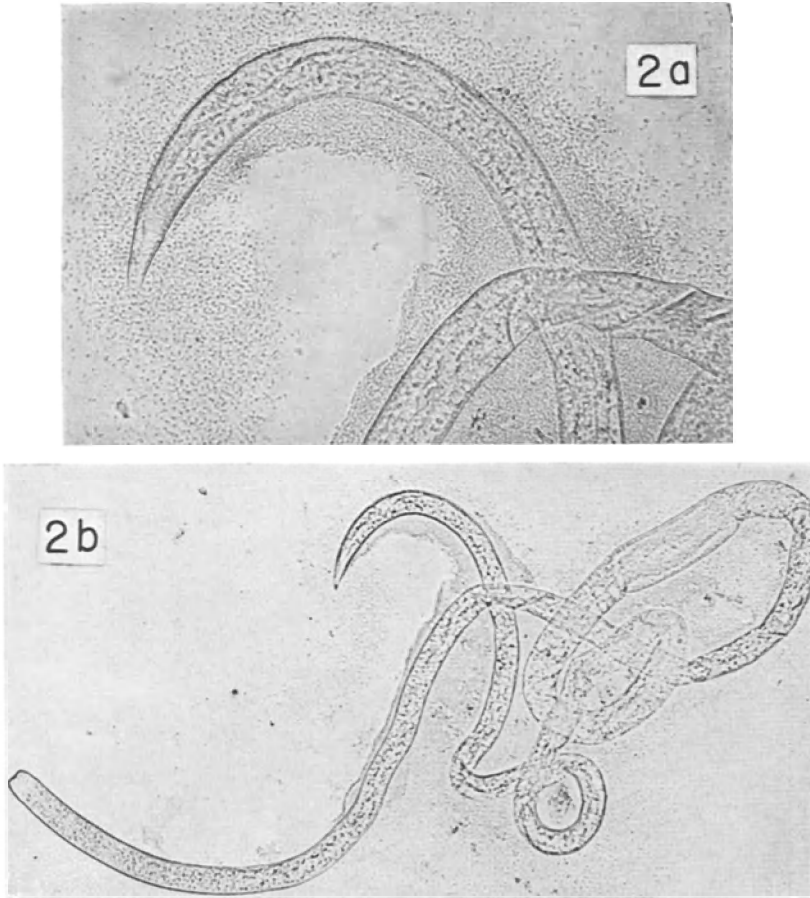


Abb. 2 a, b. *Leptonemella aphanothecae* GERLACH mit *Aphanotheca protohydrae* HAYRÉN¹

variierender Dicke. Die Gallerte, in die die einzelnen Zellen eingebettet sind, ist farblos und sehr gut entwickelt. Die Zellen sind gerade, oval bis sechseckig, 2—3 μ lang und 0,7—1 μ breit. Der Zellinhalt machte in meinen Präparaten einen homogenen Eindruck. Viele Zellen befanden sich

¹ Die Abb. 2—4 wurden von Herrn H. SPLECHTNA am I. Zoologischen Institut der Universität Wien gemacht.

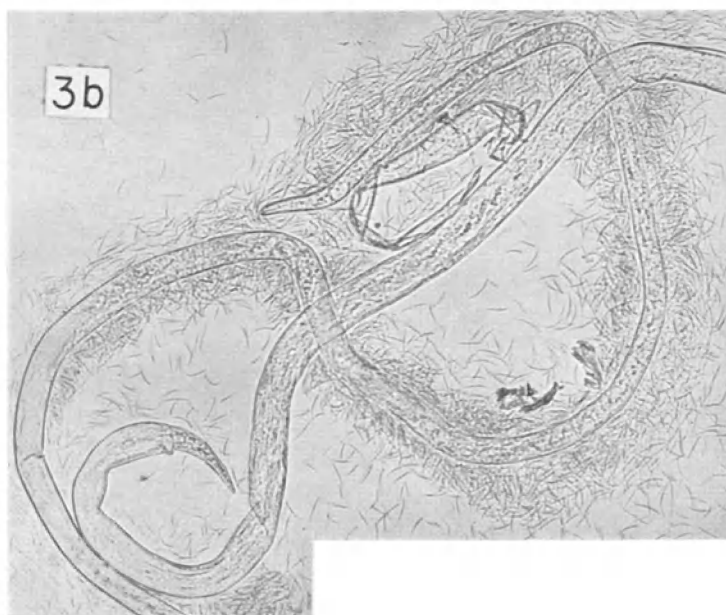


Abb. 3 a, b. *Leptonemella pellita* WIESER mit *Dactylococcopsis* sp. 1

gerade in Querteilung. Die Originalbeschreibung von HAYRÈN (1923) lautet folgendermaßen: „Thallus amorphus nonperforatus irregulariter dilatatus, mucus incoloratus, cellulae dense aggregatae coeruleae 0,8—1,7 (saepius 1,2—1,5) μ latae et 2—3 μ longae. Superficiem Protohydrae Leuckarti incrustans ... etc.“

Die Art ist nun auf *Protohydra leuckarti* GREEFF bei Tvärminne in Finnland (LUTHER, 1923) und bei Kiel an der deutschen Ostseeküste (GERLACH, 1950) sowie auf *Leptonemella aphanothecae* bei Kiel und bei Woods Hole gefunden worden.

Die von GEITLER (1953) beschriebene Cyanophyceae *Synechococcus diatomicola* zeigt eine ähnliche Lebensweise, da sie die Schalen von Süßwasserdiatomeen überwächst. Auch was Zellform und Größe betrifft, ähneln sich *Synechococcus diatomicola* und *Aphanothece protohydrae* sehr. Eine Gallerte konnte jedoch bei ersterer Art nicht festgestellt werden.

Nach HAYRÈN (1923) ist *Aphanothece saxicola* NÄG. die nächste Verwandte von *A. protohydrae*.

II. *Dactylococcopsis* sp. 1 (Abb. 1 b, 3 a, b)

Diese Blaualge ist mit *Leptonemella pellita* WIESER vergesellschaftet. Die einzelnen Zellen sind meist zu Bündeln zusammengefaßt, die dem Nematodenkörper wie Polster aufsitzen und sich um diesen spiralenförmig anordnen. Zwischen den Bündeln finden sich auch viele einzelne Zellen, aber während die Zellen in den Bündeln mehr oder minder parallel zur Oberfläche des Nematoden liegen, stehen die einzelnen Zellen etwa senkrecht zu ihm. Diese Anordnung der Zellen war nicht bei jedem Individuum gleich gut zu beobachten, scheint aber den typischen Fall darzustellen.

Eine Gallerte war nicht zu sehen, es läßt sich also nicht entscheiden, wodurch die Zellen in den Bündeln zusammengehalten werden. Ist eine Gallerte vorhanden, dann kann sie nicht sehr dicht sein und die Zellen machen nicht — wie bei der vorigen Art — den Eindruck, in sie eingebettet zu sein.

Die einzelnen Zellen sind spindelförmig, sehr schlank, 15—38 μ lang und 1—1,5 μ breit, gerade oder an den beiden Enden gekrümmt oder S-förmig gebogen. In meinen Präparaten war der Zellinhalt entweder homogen oder er bestand aus blaugrünen Körnchen (was natürlich leicht ein Artefakt darstellen kann).

Diese Art ist entweder identisch oder nahe verwandt mit *D. raphidioides* HANSG. Die von GEITLER (1932) erwähnte forma *longior* (SYN. *Myxobactron palatinum* SCHMIDLE) erreicht ebenfalls eine Länge von 35 μ bei einer Breite von nicht mehr als 1—2 μ . Auch die Unscheinbarkeit der Gallerte würde mit meinen Befunden übereinstimmen. *D. raphidioides* kommt in feuchter Erde, auf feuchten Felsen, in stehenden Tümpeln zwischen anderen Algen und auch in Brackwasser vor.

III. *Dactylococcopsis* sp. 2 (Abb. 1 c, 4 a, b)

Diese Alge ist mit *Leptonemella cincta* COBB vergesellschaftet und umgibt den Nematoden mit einem formlosen Mantel. Eine Gallerte konnte

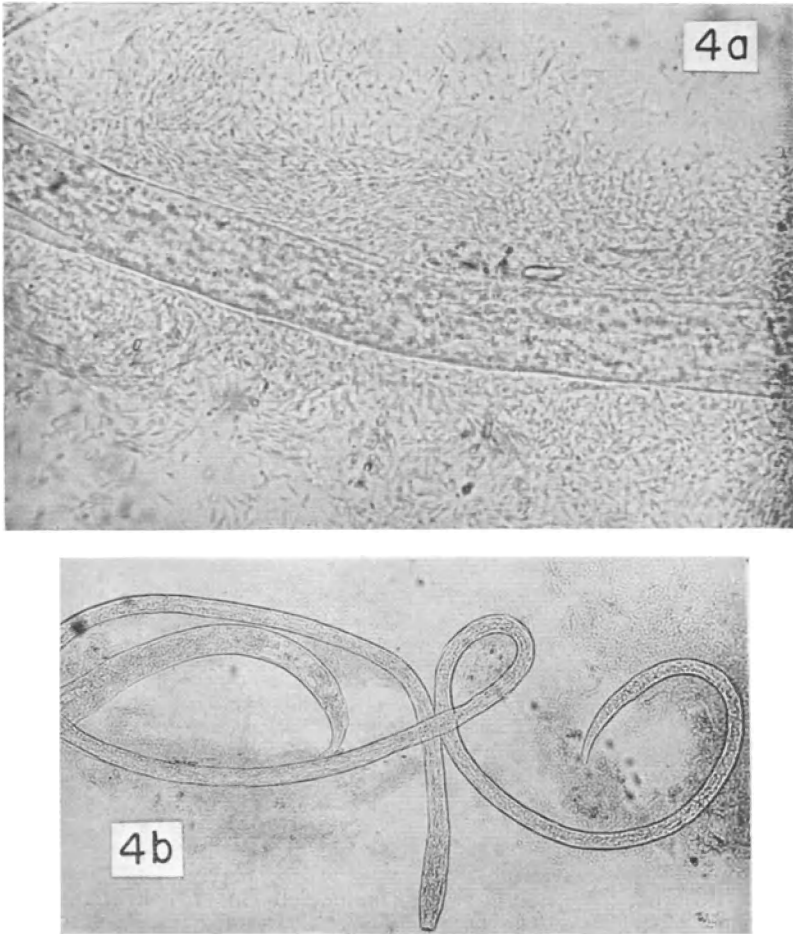


Abb. 4 a, b. *Leptonemella cincta* COBB mit *Dactylococcopsis* sp. 2

ebensowenig wie bei der vorigen Art entdeckt werden, doch ist es augenscheinlich, daß die Zellen durch irgendein Medium zusammengehalten werden, nur ist dieses Medium nicht so dicht wie bei *Aphanothece protohydrae* und war demzufolge in meinen Präparaten nicht sichtbar. Die Zellen sind spindelförmig, an beiden Enden zugespitzt, gerade oder höchstens ganz leicht gekrümmt, 3—5,5 μ lang und 0,6—1,0 μ breit.

Einige Zellen befanden sich im Stadium der Querteilung. Der Zellinhalt erschien teils homogen, teils ließen sich Vakuolen oder ähnliche Gebilde beobachten.

Ich konnte diese Art mit keinem Vertreter der Familie Chroococcaceae identifizieren. Der nächste Verwandte dürfte *D. smithii* R. et F. CHODAT sein, doch sind bei dieser Art die Zellen länger (nach CHODAT 9—12 μ , nach SMITH bis zu 25 μ), breiter (1,5—3 μ) und an den Enden mehr abgerundet.

Für alle drei Cyanophyceenarten kann gesagt werden, daß sie den größten Teil des Nematodenkörpers bedeckten. Nur Kopf und Schwanz der Tiere waren immer frei von Algen und in einigen wenigen Exemplaren fanden sich die Algen bloß in der Körpermitte. Einmal beobachtete ich ein von Algen freies jugendliches Individuum von *L. pellita* neben der anscheinend eben abgeworfenen Kutikula liegen und diese Kutikula war dicht mit *Dactylococcopsis* sp. 1 bewachsen. Es ist möglich, daß die Blaualgen auch von den Nematoden gefressen werden, denn ich glaube, Zellen von *Dactylococcopsis* sp. 1 und sp. 2 in den Därmen einiger Individuen von *L. pellita* und *L. cincta* gesehen zu haben.

Vorkommen: Die drei Nematodenarten und die auf ihnen siedelnden Cyanophyceen fanden sich in sublitoralem Sand und in geringerem Maße in schlammigem Sand. In reinem Schlamm wurden die Tiere und Algen niemals angetroffen. Auch die *Leptonemella*-Funde von COBB (1920) und GERLACH (1950) stammen aus Sand.

In Tabelle I sind sämtliche Proben angeführt, die im Verlaufe der Untersuchung in Buzzards Bay gesammelt wurden, sowie die Individuenzahlen, mit denen die drei *Leptonemella*-Arten in den einzelnen Proben vertreten waren. Neben der Bevorzugung des sandigen Substrats durch die Nematoden zeigt die Tabelle auch das Vorkommen von drei nahe verwandten Arten, jede von ihnen mit einer charakteristischen Blaualge vergesellschaftet, in Proben P-1, P-4 und J-1, zusammengedrängt auf eine Fläche von nicht mehr als 10 cm².

Literaturverzeichnis

- COBB, N. A., 1920: One Hundred New Nemas. Contributions to a Science of Nematology, IX, 217—343. Waverly Press, Baltimore.
- GEITLER, L., 1932: Cyanophyceae. In: Rabenhorsts Kryptogamen-Flora, Band 14, 1—1196. Leipzig.
- , 1953: Eine ökologisch merkwürdige Cyanophycee, *Synechococcus diatomicola* n. sp. Österr. Bot. Z. 100, 292—301.
- GERLACH, S., 1950: Über einige Nematoden aus der Familie der Desmodoriden. N. Erg. Probl. Zool. (Klatt-Festschrift) 178—198. Leipzig.
- HAYRÉN, E., 1923: *Aphanothece protohydrae* n. sp. Anhang zu LUTHER, A. 1923 (siehe unten).
- LUTHER, A., 1923: Über das Vorkommen von *Protohydra leuckarti* GREEFF bei Tvärminne. Acta Soc. Fauna Flora Fennica 52, 3: 1—23.