

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER MIKROFAUNA VON NIEDERLÄNDISCH OST-INDIEN.

VII. *Anguillula nepenthicola* Menzel aus Kannen von *Nepenthes gymnamphora* Nees bei Tjibodas

von

H. MICOLETZKY und R. MENZEL.

Artbeschreibung von *Anguillula nepenthicola* Menzel (H. MICOLETZKY).

Maße: Körperlänge L ♀ 2,53 mm (2,3—2,88), ♂ 1,66 mm (1,36—1,87); relative Körperbreite a ♀ 32 (27,6—35,5), ♂ 36,4 (32—45,5); relative Oesophaguslänge b ♀ 6,6 (5,9—7,2), ♂ 5,1 (4,6—5,6); relative Schwanzlänge c ♀ 10,8 (9,7—12), ♂ 14 (12—15,7); relative Vulvalage in Körperlänge-% v. Vorderende V 78,4% (76—82); alle Maße sind Mittelwerte aus 10 Messungen.

Kleinstes Jungentier 0,63 mm, grösstes 1,58 mm (♀ vor der letzten Häutung, ohne Vulvaanlage).

Relative Körperdurchmesser (Mittelwerte aus je 3 Messungen). Vorderende 11,8: Mundhöhlenbasis 30: Exkretionsporus 64: Oesophagusende 71: Körpermitte 100: Vulva 85: Anus 48. ♂ 15,8 : 34 79 : 87 : 100 : 89 (Anus): 56 (hintere Schwanzpapillenhöhe). Anal- und Vulvalippe sind in den Maßen inbegriffen.

Körperform aus den relativen Körperdurchmessern ersichtlich. Der konische allmählich verjüngte, feinspitzig endende Schwanz zeigt beim konservierten Männchen (Formol) häufig ein stumpfes Ende (vgl. die Figur 1). Bei genauem Zusehen bemerkt man, dass die Schwanzspitze mazeriert ist. Bei gut erhaltenen Männchen endigt der Schwanz wie beim Weibchen feinspitzig. Ein ähnliches Verhalten zeigen benachbarte Genera wie manche langschwänzige Angehörige der Gattungen *Rhabditis* und *Diplogaster*.

Kutikula. Bei homogener Immersion feinst querringelt. Die Längsstreifung ist so zart, daß sie nur an günstigen Objekten (Formolkonservierung) mit homogener Immersion nachweisbar ist. Sie ergibt im Verein mit der Querringelung eine zarte Auflösung in Form von Querpunktreihen. Die Ringelbreite beträgt etwa 0,3—0,5 μ (Schwanzregion des ♂). Die durch die Muskulatur bedingte (seitlich unterbrochene) Längsstreifung ist viel derber als die subtile Kutikularstreifung. Die *Seitenfelder* erreichen beim ♀ in der Körpermitte 25 μ , d.i. 27% des entsprechenden Körperdurchmessers. Bei gut genährten Weibchen finden sich in den Seitenfeldern Glykogenkörner von etwa 2—2,5 μ Durchmesser (selten 4,5 μ , gelegentlich Ellipsoide, so 7,5:3,8 μ).

Die *Seitenorgane* sind klein, unscheinbar, mit querspaltförmiger Öffnung; beim ♀ ist die Mündung $6\ \mu$ vom Vorderende entfernt.

Vorderende und *Mundhöhle* verhalten sich wie bei *A. silusiae* und *A. ludwigii* nach DE MAN, ebenso der Oesophagus. Für die Ueberprüfung der subtilen Mundhöhlendetails wäre lebendes Material heranzuziehen. Den Nervenring finde ich weiter vorne gelegen als DE MAN bei *A. silusiae*, wozu bemerkt sei, daß eigene Präparate dieser Art, die in Gährung befindlichen Kartoffelbreikulturen entstammen, die mir M. AUBERTOT (Strasbourg) 1923 zur Bestimmung der darin enthaltenen Nematoden einsandte, einen ähnlich vorderständigen Nervenring aufweisen. Vielleicht wird diese Lage für *A. silusiae* durch die Kleinheit ¹⁾ meiner Tiere mitbedingt.

Der *Darm* liegt wie bei verwandten Arten links von der Gonade (♀); der Enddarm erreicht $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ der Schwanzlänge beim ♀ oder 1,2—1,5 des analen Körperdurchmessers. Die Rektaldrüsen weichen von *A. silusiae* nicht ab.

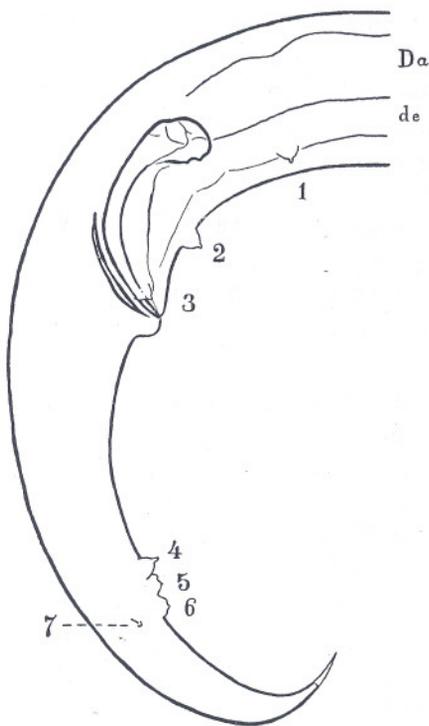


Fig. 1. Hinterkörper des Männchens in Seitenansicht von rechts, 450: 1. Spikularapparat in Ruhelage. Am Schwanz ist die meist mazerierte Schwanzspitze schwächer konturiert. 1—7 Papillen; Da Darm; de ductus ejaculatorius.

Die *Geschlechtsorgane* beginnen meist knapp hinter dem Oesophagusende. Beim *Weibchen* erstreckt sich das Ovar bis auf etwa 1—2 Bulbuslängen hinter den Darmbeginn, sein Umschlag endet mehrweniger weit hinter der Vulva, reicht jedoch weniger weit als bei *A. silusiae*.

Die durchschnittliche Eigröße beträgt $44:26,5\ \mu$ (n3); die Zahl der Embryonen ist sehr groß, in einem Falle wurden 39 gezählt. Die Vagina ist sehr muskelkräftig. Der hintere Uterusast (Receptaculum seminis) ist kurz, in der Länge sehr veränderlich und mißt 39 % (26—50, n 5) der Entfernung Vulva-After oder absolut $113\ \mu$ (78—150 μ , n 5). *A. nepenthicola* ist, gleich den übrigen Artgenossen, vivipar. Ein ♀ mit 50 Eiern und 5 wurmförmigen Embryonen ließ sogar noch Spermien im Receptaculum nachweisen.

Beim *Männchen* fällt der Hodenbeginn meist mit dem Darmbeginn zusammen, mitunter erstreckt sich der Hoden etwas in die Oesophagealregion hinein. Die Länge des Hodenum-

¹⁾ Körperlänge L ♀ 1,26 mm (1,13,1,46,n10); ♂ 1,12 mm (0,86—1,19,n10) gegen ♂ 2,56 mm, ♂ 1,9 mm nach DE MAN (vermutlich große Tiere!).

schlags beträgt durchschnittlich 112μ ($43-150$, $n 6$, das Minimum beim kleinsten gemessenen ♂ von $1,36$ mm Länge). Die kugeligen Spermien messen im Durchmesser im Ductus ejaculatorius $11-14 \mu$, im Receptaculum seminis $8-10 \mu$.

♂ *Kopulationsapparat und Papillen* (Fig. 1). Die Länge des Spikulums in der Bogensehne beträgt 62μ ($58,5-71$, $n 6$) oder relativ $\frac{1}{3}$ der Schwanzlänge. Seine Gestalt weicht von der bei *A. silusiae* ab. Das innere, proximale Ende ist nicht hakenförmig gekrümmt, sondern knopfförmig verdickt. Ventral finden sich nicht immer deutliche Tuberkelchen. Die Form des Spikulums erkennt man nur sicher im vorgestoßenen Zustand (Fig. 2). Es trägt, wie *A. silusiae* nach DE MAN (fig. 1 e-g) eine zarte ventrale Lamelle und hier wie dort ist ihre Ventralkontur bei Seitenansicht auf mittlerer Höhe verstärkt¹⁾, so daß man bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck gewinnt, ein isoliertes ventrales akzessorisches Stück vor sich zu haben. Im übrigen gleichen Spikulum und Gubernakulum sehr der verwandten Art. Die Spikula sind nicht verwachsen, neigen jedoch distal sehr zusammen, das Gubernakulum (akzessorisches Stück) erreicht die Hälfte der Spikulumlänge.

Von *Papillen* lassen sich in der männlichen Kopulationsgegend nur jederseits 6 mit Leichtigkeit nachweisen (Fig. 1). Von ihnen liegen ventrolateral die Papillen 1,3,4, subventral (paramedian) die Papillen 2,5,6. Diese 6 Papillen sind groß, zitzenförmig. Papille 5 und 6 sind im konservierten Zustand meist kraterförmig eingezogen. Gelegentlich wird Asymmetrie der Papillenstellung beobachtet. So war bei einem ♂ rechts die Papille 6 nur rudimentär ausgebildet. Die Papille 7, vermutlich der Papille VII DE MANS bei *A. silusiae* entsprechend, ist bedeutend kleiner als die übrigen. Sie liegt leicht hinter der Schwanzmitte und ist wohl zweifellos der lateralen Schwanzpapille des ♀ homolog. In der Papillenformel sei sie daher durch ein in Klammer befindliches S. P. = Schwanzpapille gekennzeichnet, um ihre Sonderstellung gegenüber den eigentlichen Sexual- bzw. Kopulationspapillen zu betonen.

Diese Formel lautet: $1,2,3 + (4-6) 7$ (S. P.), wobei die Papillen von vorne nach hinten gezählt werden und + die Analgegend bedeutet. Diese kleine Lateralpapille findet sich durchschnittlich $53,4\%$ ($53-57$, $n3$) der Schwanzlänge vom After entfernt. Beim ♀ läßt sich diese Papille bei 55% ($53-$

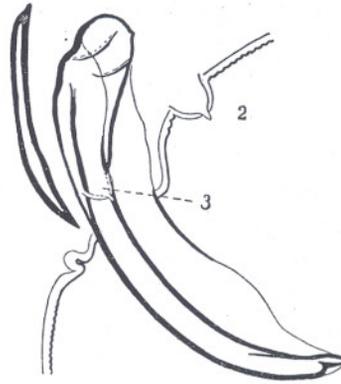


Fig. 2. Spikulargegend eines anderen Männchens mit vorgestossenen Spikula in Seitenansicht von rechts. Es ist nur das rechte Spikulum dargestellt, $890:1$. 2,3, Papillen (vgl. Fig. 1). Das vorgestoßene Spikulum ist schief nach außen gedreht, daher sieht das innere Ende anders aus als im ruhenden Zustand (Fig. 1). Man beachte die Ventrallamelle mit der Verstärkungsleiste. Das Gubernakulum behält seine relative Lage.

¹⁾ Diese Verstärkung ist an meinen Präparaten von *A. silusiae* deutlich mit homog. Immersion nachzuweisen; DE MAN hat sie auf seinen Figuren nicht eingezeichnet.

57, n3) der Schwanzlänge nachweisen. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß wir es in diesen Papillen mit dem Lateralpapillenpaar des Schwanzes von *Rhabditis* zu tun haben, die sich auch bei *Rhabditis* — wie mein Schüler M. REITER in einer der Publikation zugeführten Dissertation ausführlich dargestellt hat — beim Männchen nachweisen lassen, jedoch häufig übersehen wurden.

Systematische Stellung. Unsere Art steht *A. silusiae* am nächsten.
Hauptunterschiede:

I. Männliches Geschlecht. 1) Spikula ohne hakig gebogenes, inneres Ende (*A. silusiae* mit hakig gebogenem Ende, ohne Verbreiterung). 2) Spikulum etwa $\frac{1}{3}$ der Schwanzlänge erreichend (gegen $\frac{1}{2}$). 3) Papillenstellung, namentlich 4-6 anders, 7. Papille rudimentär, homolog der ♀-lateralen Schwanzpapille. 4) Männliche Schwanzspitze im konservierten Zustand (ob lebend?) häufig mazeriert, daher leicht stumpf gerundet aussehend.

II. Bei beiden Geschlechtern liegt der Gonadenbeginn, das ist der vordere Umschlag, meist in unmittelbarer Nähe des Mitteldarmbeginns (bei *A. silusiae* hingegen mehr als eine Oesophaguslänge hinter dem Oesophagealbulbus).

Biologie (R. MENZEL).

Das Material, welches obiger Artbeschreibung zur Grundlage diente ¹⁾, wurde gelegentlich eines Aufenthaltes in Tjibodas im Juni 1927 an derselben Fundstelle (Tjibeureum) gesammelt wie die früher vorläufig beschriebenen Exemplare. Es stammt aus 4 bis 6 Meter über der Erde in einem Baum hängenden Kannen von *Nepenthes gymnamphora* NEES (= *melamphora* REINW., nach gütiger Mitteilung von Herrn Dr. B. H. DANSER ²⁾), deren Inhalt im Laboratorium von Tjibodas untersucht wurde.

Es zeigte sich wie früher, dass neben lebenden Dipterenlarven und Milben in diesen "Luftkannen" sehr viele Flügel von Dipteren (u. a. Mycetophiliden) vorkamen, neben einigen toten Ameisen, also hauptsächlich Reste von fliegenden Insekten, während in den zum Vergleich untersuchten, in Rosetten angeordneten "Bodenkannen" von derselben Oertlichkeit neben lebenden Dipterenlarven und Milben vornehmlich Reste von Collembolen, Forficuliden, Blattiden, Käfern, Ameisen, Milben, Spinnen, Asseln sowie Schneckenschalen vorhanden waren, doch kein einziges Exemplar von *Anguillula nepenthicola* in den über 20 untersuchten Kannen.

Auch in 10 Kannen, die nur in etwa Mannshöhe über dem Boden hingen, fehlte die genannte Nematoden-Art; der Inhalt stimmte mit demjenigen der Bodenkannen überein, wenn sich auch ziemlich viel Dipteren-

¹⁾ Es sei mir gestattet, meinem verehrten Kollegen Herrn Prof. Dr. H. MICOLETZKY in Innsbruck auch an dieser Stelle für seine wertvolle Mitarbeit herzlichen Dank auszusprechen.

²⁾ Indische Bekerplanten. De Tropische Natuur, No. 12, 1927, Fig. 1 und Farbentafel.

flügel darin fanden. Das Unterholz war an dieser Stelle viel dichter als dort, wo die "Anguillula-Kannen" hingen. Es scheint demnach, als komme *Anguillula nepenthicola* hauptsächlich in solchen Kannen vor, die einige Meter über dem Boden hängen und in welchen meistens viele Insektenflügel vorhanden sind.

Schon bei der früheren Untersuchung solcher Luftkannen fiel mir das Vorhandensein vieler Dipterenflügel auf (vgl. Treubia 1922, p. 118 — 119), und so drängt sich die Vermutung auf, dass *Anguillula nepenthicola* mit Dipteren in die Kannen gelangt. Dies scheint um so eher möglich, als AUBERTOT beobachtete, dass in seinen *Drosophila*-Kulturen, die mit Kartoffelbrei angesetzt waren, plötzlich *Anguillula silusiae* DE MAN, eine mit *A. nepenthicola* nahe verwandte Art, zahlreich auftrat. Bedenkt man, dass die *Drosophiliden* gerne an in Gärung befindlichen Substanzen leben (Essigfliege), so kann man AUBERTOT nur beistimmen, wenn er annimmt, dass die Nematoden nur mit den Fliegen in den gährenden Kartoffelbrei gelangt sein konnten. Etwas Ähnliches dürfte aber auch bei der *Nepenthes-Anguillula* der Fall sein. Einige Aufklärung könnte die Feststellung von *A. nepenthicola* ausserhalb der *Nepenthes*kannen bringen; bis jetzt war dies leider nicht möglich.

Ueber das Sexualverhältnis von *Anguillula nepenthicola* lässt sich nur sagen, dass in der Flüssigkeit aus etwa 10 Kannen mindestens 50 geschlechtsreife Exemplare und über 100 Larven anwesend waren. Die Männchen, den Weibchen gegenüber in der Minderzahl, waren sehr paarungslustig; oft befanden sich 3 bis 4 Exemplare an einem Weibchen, auch solchen mit Embryonen, und ab und zu packten sich, für Augenblicke, auch Männchen untereinander oder gar sich selbst!

Weitere Fundorte von *A. nepenthicola* sind zur Zeit nicht bekannt; nach briefl. Mitteilung von Herrn. Dr. F. HEINIS (Basel) scheint die Art auch in *Nepenthes*kannen von Neu-Guinea vorzukommen.

Während eines Aufenthaltes im Mai 1928 in Tjibodas war es mir möglich, weiteres Material zu untersuchen. In einer Kanne, die \pm 4 m hoch über dem Boden in einem Baum hing, fanden sich in der Kannenflüssigkeit neben einer toten Neuroptere, 2 *Mycetophiliden*flügeln und einer lebenden Dipterenlarve rund 200 lebende Exemplare von *Anguillula nepenthicola*, und zwar 120 geschlechtsreife Weibchen voller Eier und Embryonen und 80 Männchen. Freie Larven waren sozusagen keine vorhanden, erst im Laufe von 3 bis 4 Tagen begannen sie auszuschlüpfen, nach der Zählung, die am 22. Mai stattfand.

Von 11 untersuchten Luftkannen aus 3 bis 6 m Höhe war *A. nepenthicola* diesmal nur in einer einzigen festzustellen. In 20 untersuchten Bodenkannen von derselben Fundstelle kam die Art überhaupt nicht vor. Eine pH-bestimmung ¹⁾ der Kannenflüssigkeit, aus welcher *Anguillula*

¹⁾ Die pH-bestimmung nahm in liebenswürdiger Weise Herr Dr. P. VAGELER (Theeproefstation Buitenzorg) vor, wofür ich ihm auch hier herzlich danke.

stammte, ergab 5,83; das ist eine leicht saure Reaktion, was auch mit den früheren Untersuchungen (GOEBEL u.a.) übereinstimmt.

Dass übrigens die Anwesenheit von Tieren in den Nepenthesbechern den Eingeborenen schon lange bekannt war, geht aus folgender Mitteilung JUNGHUHNS hervor (Uebersetzung von HASSKARL, Bd. 1, 1852. p. 262): "Auf dem Boden des Waldes kriecht Daon gending, Nepenthes phyllamphora WILLD. umher, in dessen Schläuchen (Gending d.i. Wasserkrügen) sich, wie die Javanen irrig behaupten, kleine Krebse aufhalten sollen".

LITERATUR.

- AUBERTOT, M., Nématodes d'Alsace. Observations sur l'Anguillule de la bière (*Anguillula silusiae* DE MAN 1914). — Bull. Assoc. Philom. d'Alsace et de Lorraine. Saverne 1925.
- MAN, J. G. DE; Beiträge zur Kenntnis der in dem weißen Schleimfluss der Eichen lebenden Anguilluliden nebst Untersuchungen über den Bau des Essigälchens und der Gattung *Anguillula* Ehrbg. — Zoolog. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 29, Jena 1910.
- *Anguillula silusiae* DE MAN, eine neue in den sogenannten Bierfilzen lebende Art der Gattung *Anguillula* Ehrbg. — Ann. Soc. Zoolog. Belgique, Bd. 48, 1914.
- MENZEL, R., Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna von Niederländisch Ost-Indien. II. Ueber den tierischen Inhalt der Kannen von *Nepenthes melamphora* REINW. mit besonderer Berücksichtigung der Nematoden. — *Treubia*, Vol. III, Livr. 1. Buitenzorg 1922.
- Aaltjes als Bewoners van *Nepenthes*-Bekers. — *De Tropische Natuur*, No. 4, Buitenzorg 1924.