

HERBERT ZELL

Nematoden eines Buchenwaldbodens

8. Die Criconemen (Nematoda, Criconematina)

Kurzfassung

Paratylenchus (Gracilacus) straeleni (DE CONINCK, 1931) OOSTENBRINK, 1960 und *Criconema (Criconema) tribule* (RASKI & GOLDEN, 1966) SIDDIQI, 1986 wurden in einem Buchenwald gefunden. Es wird nachgewiesen, daß sich *Criconema (Criconema) princeps* (ANDRASSY, 1962) RASKI & LUC, 1985 und *Criconema (Criconema) tribule* in mehreren Merkmalen unterscheiden und somit nicht synonymisiert werden können. Eine weitere Art, *Criconema (Criconema) boagi* n. sp. wird beschrieben. Sie unterscheidet sich von *Criconema (Criconema) princeps* und *Criconema (Criconema) tribule* durch die höhere Ringelzahl, den höheren RV-Wert und von *Criconema (Criconema) princeps* zusätzlich durch die Kopfmorphologie.

Abstract

Nematodes of a beech wood soil 8. The Criconemas (Nematoda, Criconematina)

Paratylenchus (Gracilacus) straeleni (DE CONINCK, 1931) OOSTENBRINK, 1960 und *Criconema (Criconema) tribule* (RASKI & GOLDEN, 1966) SIDDIQI, 1986 were found in a beech wood soil. It is pointed out that *Criconema (Criconema) princeps* (ANDRASSY, 1962) RASKI & LUC, 1985 and *Criconema (Criconema) tribule* differ in several characters and therefore they are to be regarded as different species. A further species, *Criconema (Criconema) boagi* n. sp. is going to be described. This species differs from *Criconema (Criconema) princeps* and *Criconema (Criconema) tribule* by its higher number of body annules and its higher RV-value. In addition, it differs from *Criconema (Criconema) princeps* by its head morphology.

Résumé

Nématodes du sol d'une forêt de hêtres 8. Les Criconematiens (Nematoda, Criconematina)

Paratylenchus (Gracilacus) straeleni (DE CONINCK, 1931) OOSTENBRINK, 1960 et *Criconema (Criconema) tribule* (RASKI & GOLDEN, 1966) SIDDIQI, 1986 ont été trouvés dans le sol d'une forêt de hêtres. Il est montré que *Criconema (Criconema) princeps* (ANDRASSY, 1962) RASKI & LUC, 1985 et *Criconema (Criconema) tribule* se diffèrent de plusieurs caractères et par cela on les regarde comme des différentes espèces. On décrit une espèce de plus, *Criconema (Criconema) boagi* n. sp. Elle se diffère de *Criconema (Criconema) princeps* et de *Criconema (Criconema) tribule* par le plus grand nombre d'anneaux et la valeur de RV. De plus, elle se diffère de *Criconema (Criconema) princeps* par la différente morphologie de la tête.

Author

Dr. HERBERT ZELL, Institut für Biologie II, RWTH Aachen, Kopernikusstr. 16, D-5100 Aachen.

1. Einleitung

Die Arten der Criconematina leben in der Regel als obligate Ektoparasiten an Pflanzen. Demgemäß werden sie in reinen Laubstreuproben nur selten gefunden, während sie im Wurzelbereich höherer Pflanzen häufiger angetroffen werden.

In der Laubstreu des Untersuchungsgebietes von Schlutenbach ist diese Unterordnung nur mit zwei Arten vertreten, *Criconema tribule* (RASKI & GOLDEN, 1966) SIDDIQI, 1986, und *Paratylenchus (Gracilacus) straeleni* (DE CONINCK, 1931) OOSTENBRINK, 1960. Während erstere nur vereinzelt gefunden wird, besiedelt *P. straeleni* in größerer Anzahl (Jahresdurchschnitt 12 500 Ind./m²) fast während des gesamten Jahres die Laubstreu, wobei sich die Tiere in den tieferen Horizonten der Bodenstreu aufhalten.

Die Individuendichte der Weibchen von *P. straeleni* läßt einen ausgeprägten Jahresgang erkennen. Die höchsten Individuenzahlen werden im Winter – Januar bis März – mit 43 000 Ind./m² erreicht. Während dieser Zeit treten auch gelegentlich Männchen auf. Bis zum Sommer sinkt die Anzahl der adulten Weibchen, im Juli werden keine Adulten mehr gefunden. Während des Herbstes steigt die Anzahl der Weibchen wiederum an.

Wie Untersuchungen an Pflanzenparasiten – z. B. *Xiphinema americanum* (GRIFFIN & DARLING, 1964), *X. index* (HARRIS, 1979), *Longidorus vineicola* (COHN & AUSCHER, 1971), *Heterodera* (YEATES, 1982), *Rotylenchulus* (FURSTENBERG & HEYNS, 1978), *Tylenchorhynchus* (MUKHOPADYAYA & PRASAD, 1968) – ergeben, zeigen alle die eben genannten Arten eine ähnliche Populationsentwicklung im Jahresverlauf. Die höchsten Individuendichten der Adulten werden während der Hauptvegetationszeit der parasitierten Pflanzen erreicht, in der Regel im Frühjahr bis Frühsommer.

Die Populationsentwicklung von *Paratylenchus straeleni* verläuft daher für einen Pflanzenparasiten atypisch und ähnelt mehr derjenigen von bakterio- und mykophagen Arten. Es ist daher möglich, daß die Art nicht ektoparasitisch an Pflanzen lebt, sondern eher als myko- oder saprophag eingestuft werden muß.

Mein besonderer Dank gilt Dr. R. MEISTERFELD, Aachen, und Dr. P. VOLZ, Landau, für die Überlassung von Bodenproben. Ebenso danke ich Dr. B. BOAG, Invergowrie (Schottland), Dr. A. DE GRISSE, Gent (Belgien), Dr. P. A. A. LOOF, Wageningen (Niederlande), Dr. E. M. NOFFSINGER und Dr. D. J. RASKI, Davis (Kalifornien) sowie Dr. D. STURHAN, Münster, die mir freundlicherweise Präparate zu Untersuchung zu Verfügung stellten.

2. Gattung *Paratylenchus* MICOLETZKY, 1922

2.1 *Paratylenchus (Gracilacus) straeleni* (DE CONINCK, 1931) OOSTENBRINK, 1960 (Abb. 1 und 2)

- 1931 *Procriconema straeleni* – DE CONINCK, Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique 7: 5
 1948 *Hemicyclophora straeleni* (DE CONINCK, 1931) – LOOS, Ceylon J. Sci. 23: 120
 1960 *Paratylenchus sarissus* – TARJAN, Ann. N. Y. Acad. Sci. 84: 353
 1962 *Gracilacus sarissus* (TARJAN, 1960) – RASKI, Proc. Helminth. Soc. Wash. 29: 191
 1976 *Gracilacus straeleni* (DE CONINCK, 1931) – RASKI, J. Nematol. 8: 102
 ? 1981 *Gracilacus straeleni* (DE CONINCK, 1931) RASKI, 1976 – MUCHINA, Svobod. fitopat. Nem. Fauny Vostoka: 60
 ? 1951 *Hemicyclophora strenzkei* – VOLZ, Zool. Jb. (Syst.) 79: 535
 ? 1960 *Paratylenchus strenzkei* (VOLZ, 1951) – OOSTENBRINK, Nematology: 203
 ? 1959 *Paratylenchus auridellus* – BROWN, Proc. Helminth. Soc. Wash. 26: 4
 ? 1962 *Gracilacus auridellus* (BROWN, 1959) – RASKI, Proc. Helminth. Soc. Wash. 29: 191

♀ ♀: n = 66, L = 0,284–0,388 mm, a = 19,6–30,9, b = 2,9–3,8, c = 8,9–13,0, V = 78,7–82,5 %
 ♂ ♂: n = 3, L = 0,262–0,331 mm, a = 24,7–27,6, b = ?, c = 10,3–11,0

Schluttenbach, Sauerhumus-Buchenwald (Luzulo-Fagetum), unter *Fagus sylvatica*, F- und H-Schicht (Weibchen) bzw. H-Schicht (Männchen)

Körper mäßig schlank. Der Kopf ist gerundet, nicht abgesetzt, der Schwanz spitz; Spitze bei einem Teil der Tiere deutlich abgesetzt, bei den anderen nicht. Die Kutikula ist 0,8 µm dick, deutlich geringelt, mit etwa 300 Köperringeln.

Die Seitenmembran ist etwa 3 µm breit und besteht aus drei Feldern. Der Hemizonid, 2 Köperringel breit, liegt am Hinterende des Nervenrings, dahinter mündet der Exkretionsporus.

Weibchen: Der Stachel ist 52–62 µm lang und deutlich geknöpft mit einem 11–15 µm langen Metenchium. Der Ösophagus besitzt einen großen Mittelbulbus mit kutikularisierter Valve, einen schlanken Isthmus und einen Endbulbus, der kleiner als der Mittelbulbus ist. Der Darm ist einfach, englumig, der After unscheinbar, das Rektum etwa $\frac{1}{2}$ Analbreiten lang.

Die einfache Gonade liegt rechts oder links des Darms und ist nach vorn gerichtet. Die Vulva trägt kleine Vulvarflügel. Die Vagina biegt nach vorn um, die Spermathek ist länglich-rund und mit Spermien gefüllt. Ein Uterussack fehlt.

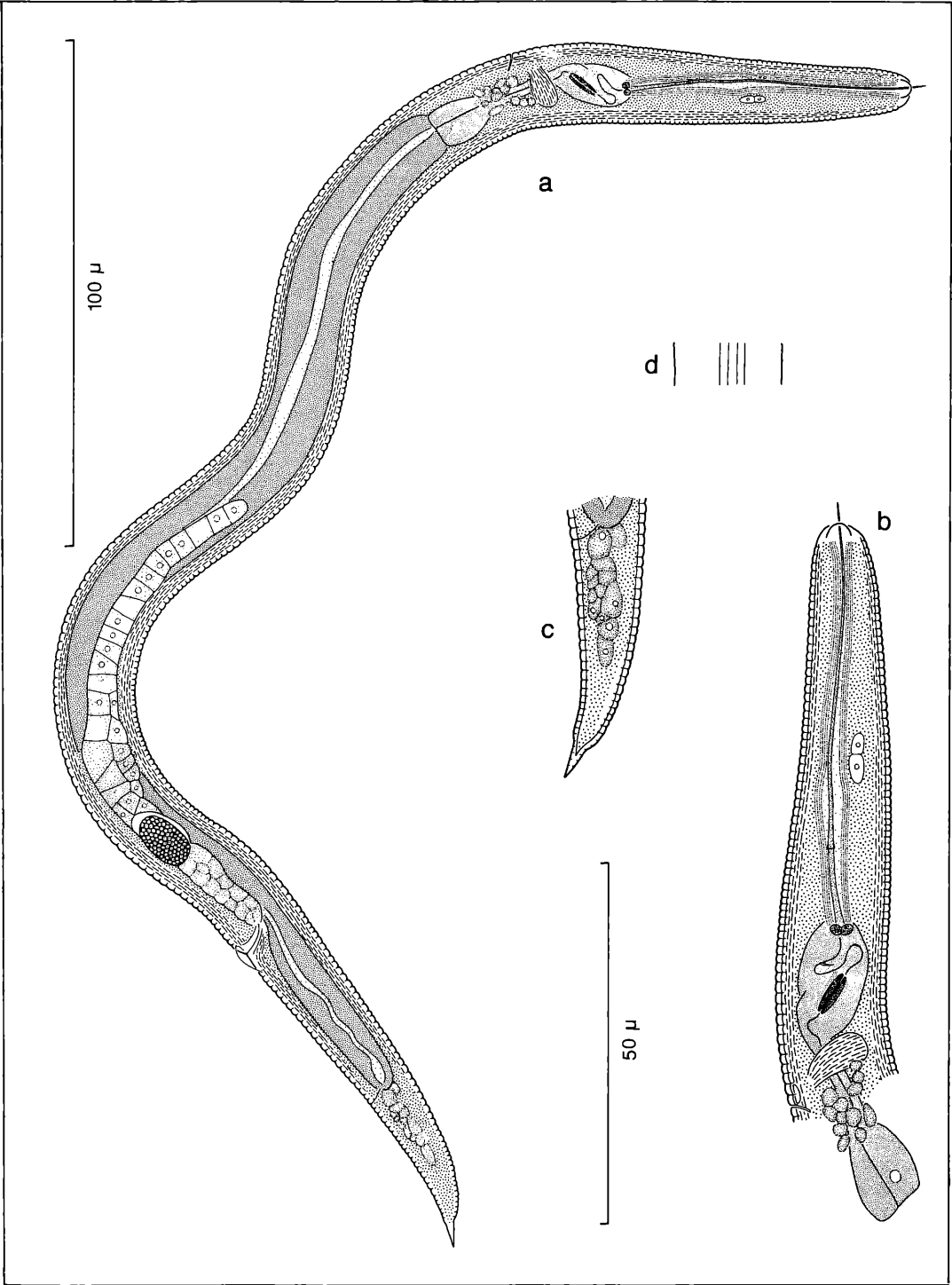
Männchen: Im Durchschnitt etwas kleiner als das Weibchen. Ein Mundstachel fehlt, der Ösophagus ist nur im vorderen Bereich deutlich ausgebildet und läßt keine Bulben erkennen.

Die Gonaden sind monorchisch, die Spermien rund mit einem Durchmesser von 0,6 µm. Die Spicula sind 19–20 µm lang und schwach gebogen, das Gubernakulum 4–5 µm lang und schwach S-förmig gebogen.

Paratylenchus straeleni, *sarissa* und *auridella* sind nach RASKI (1976) synonym, *P. strenzkei* wird als species inquirenda geführt. SIDDIQI (1986) führt *P. strenzkei* als Synonym zu *P. straeleni* an. Die Beschreibungen von *P. straeleni* und *P. sarissa* stimmen in jeder Beziehung überein. RASKI (1976) begründet die Synonymisierung von *P. straeleni* und *P. auridella* folgendermaßen: „BROWN stressed the hook-like terminus of the tails in both males and females of *G. auridella* as a distinguishing character. In fact, the paratypes show conoid, sharply-pointed tails on some females as well as typical hook-like process on others. In all other respects, these paratypes conform closely with *G. straeleni*. Therefore, it is concluded *G. auridella* is a synonym of *G. straeleni*.“ Man muß RASKI zustimmen, daß die Form der Schwanzspitze, die auch bei den Tieren in Schluttenbach variabel ist, kein Kriterium ist, um *P. auridella* als eigenständige Art abzugrenzen. Doch ist dies nicht das einzige Merkmal, das BROWN (1959) zur Abgrenzung auführt. Als weiteres Merkmal wird der kürzere Stachel genannt. Zwar kann die Stachellänge in gewissen Grenzen variieren, so daß diese auch nicht immer ein sicheres Merkmal darstellen muß. Betrachtet man die in der Literatur angegebenen Werte der Stachellänge von *P. straeleni*, so beträgt die Stachellänge nach DE CONINCK (1931) 60 µm, nach GERAERT (1965) 56,5 µm, nach RASKI (1976) 57–63 µm und bei den oben beschriebenen Tieren 52–62 µm. Demgegenüber beträgt die Stachellänge bei *P. auridella* 48–55 µm, der Mittelwert liegt bei 51,2 µm (BROWN, 1959:4) Der Mittelwert der Stachellänge von *P. auridella* liegt somit außerhalb der Extremwerte von *P. straeleni*, woraus sich statistisch ein hochsignifikanter Unterschied ergibt.

Ein weiteres Merkmal von *P. auridella* ist der rudimentäre Uterussack, der von BROWN erwähnt wird. Sollte er tatsächlich ausgebildet sein, so wäre dies innerhalb der Gattung *Paratylenchus* einzigartig und würde, in Verbindung mit dem signifikant kürzeren Stachel, den Status einer selbständigen Art rechtfertigen. Leider übernimmt TARJAN (1960) nur die Beschreibung von BROWN, wobei er ebenfalls den Uterussack erwähnt, und RASKI (s. o.) erwähnt nur die Variabilität des Schwanzendes und gibt keine weitere Beschreibung des Tieres.

P. straeleni sensu MUCHINA (1981) besitzt ein Seitenfeld von 20 µm Breite mit vier Feldern und einen sehr kurzen, criconemaartigen Ösophagus ohne schlanken Isthmus. Die Stellung von *P. strenzkei* (VOLZ 1951) wurde bereits von mehreren Autoren diskutiert. Übereinstimmend weisen sie auf Fehler in der Beschreibung hin (Ösophagus, After). Die von GERAERT (1965) auf Grund der Beschreibung errechnete Stachellänge ($\frac{4}{5}$ der Ösopha-



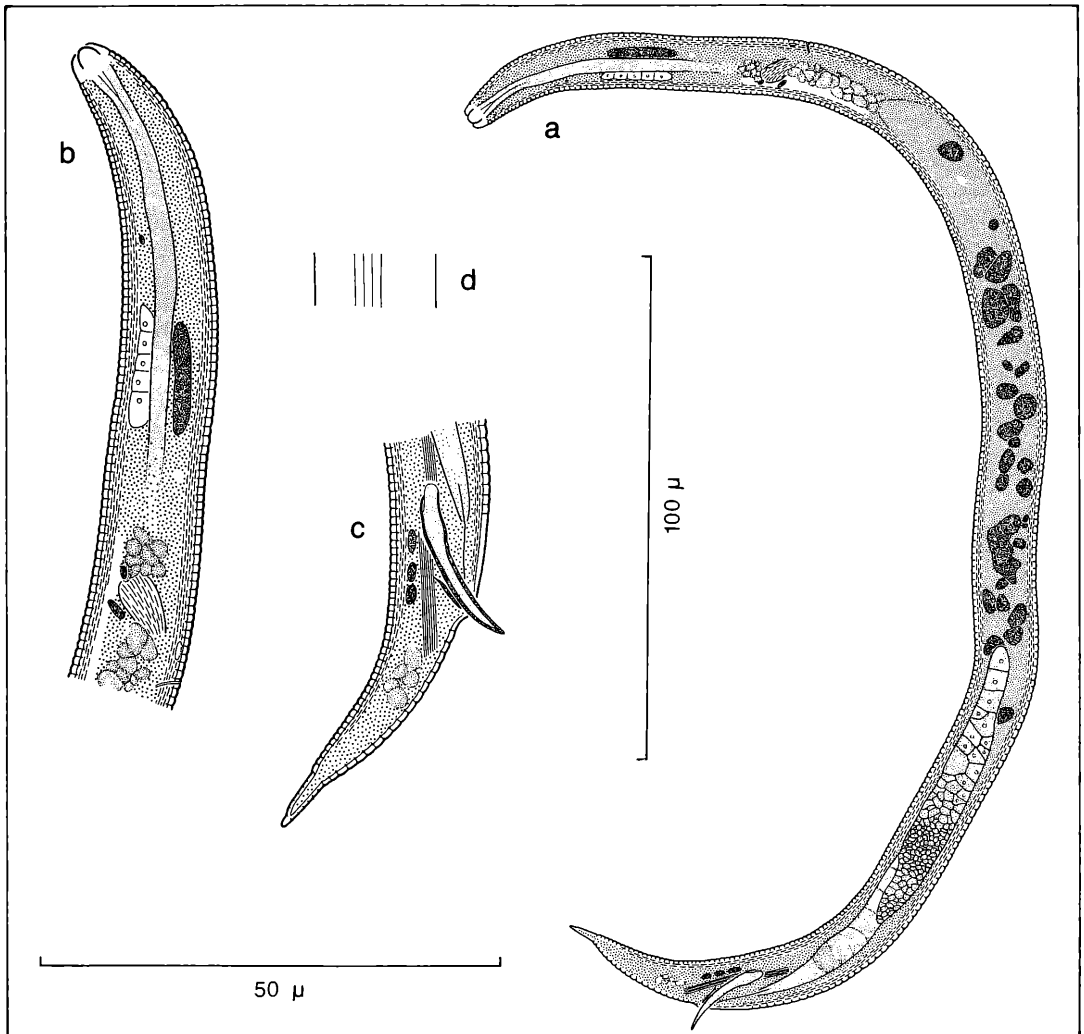


Abbildung 2. *Paratylenchus (Gracilacus) straeleni* (DE CONINCK, 1931) OOSTENBRINK, 1960, Männchen: a) Habitus, b) Kopf, c) Schwanz, d) Seitenfeld.

guslänge) von 70 µm kann nicht richtig sein, da bei VOLZ die Ösophaguslänge ohne Endbulbus angegeben ist. Eine Messung der Stachelnlänge an Hand der Abbildungen von VOLZ ergibt, wie auch von GERAERT ermittelt, eine Länge von 54–59 µm und entspricht derjenigen von *P. straeleni*. Auch die Lage des Exkretionsporus – etwa $\frac{1}{3}$ der Stachelnlänge hinter den Basalknöpfen – sowie die Lage der Vulva – von VOLZ als After interpretiert – stimmt mit *P. straeleni* überein.

Für eine mögliche Identität von *P. straeleni* und *P. strenzkei* sprechen noch weitere Ähnlichkeiten: Das Untersuchungsgebiet von Schluttenbach liegt nur einige 10 km von Steinweiler, dem Locus typicus von *P. strenzkei*, entfernt, an beiden Orten wurden die Tiere in

tieferen Bodenhorizonten gefunden und die Fundstelle von Steinweiler liegt nur etwa 200 m von einem Buchenwaldareal entfernt. Hierbei handelt es sich zudem nicht um einen ausgedehnten Eichen-Eschen-Bestand, denn „an vielen Stellen wird der Buchenwald des Bienwaldgebietes abgelöst durch lokal eingestreute Bestände mit vorherrschender Eiche, durchsetzt mit Esche“ (VOLZ, 1951: 517).

P. straeleni erreicht im Untersuchungsgebiet von Schluttenbach die höchste Individuendichte im November. Ebenso fand VOLZ die von ihm beschriebenen Tiere im November. Eine Nachuntersuchung erschien somit zu dieser Jahreszeit am aussichtsreichsten. Herr VOLZ nahm freundlicherweise am 26. 11. 1986 zwei Boden-

proben am Locus typicus, die er mir zur Bearbeitung überließ. Leider war das Resultat negativ, die Art war nicht aufzufinden. Weitere Untersuchungen am Locus typicus sind geplant, bis dahin muß der Status von *P. strenzkei* als unsicher gelten.

Da nicht sicher ist, daß *P. auridella*, *P. straeleni* sensu MUCHINA und *P. strenzkei* konspezifisch mit *P. straeleni* sind, sollte vorerst auf eine Synonymisierung verzichtet werden. Ich möchte GERAERT zustimmen, der sich folgendermaßen äußert (1965: 310): „However a mere synonymisation in those cases where the different populations have already been described as different species creates some practical difficulties. So, after all, it seems appropriate to wait with such a synonymisation until physiological experiences bear more light on the matter.“

3. Gattung *Criconema* HOFMÄNNER & MENZEL, 1914

Aus der Gattung *Criconema* fand ich im Untersuchungsgebiet nur ein einziges Tier. Dieses entspricht auf Grund der lateralen Kutikularstruktur der zur Zeit gültigen Definition von *Criconema* (*Criconema*) *princeps* (ANDRASSY, 1962) RASKI & LUC, 1985. Von der Originalbeschreibung ANDRASSY's weicht das Tier jedoch durch die größere Stachellänge und die geringere Ringelzahl ab und entspricht damit genau den von RASKI & GOLDEN (1966) als *Criconemoides tribulis* beschriebenen Tieren. Diese Art wird gegenwärtig als Synonym zu *C. princeps* geführt (ANDRASSY, 1979; SIDDIQI, 1986).

In einer Laubstreuprobe aus einem Kalkbuchenwald bei Göttingen fand ich ein weiteres Tier. Dieses nun entspricht in der Anzahl der Körperringel fast genau der Erstbeschreibung von ANDRASSY, nicht jedoch der Beschreibung von RASKI & GOLDEN. Somit ergab sich die Frage, ob die Tiere mit Recht synonymisiert werden. Zur Klärung dieser Frage wurde umfangreiches Material aus mehreren Sammlungen untersucht (Tab. 1).

Zunächst sollen nur die Populationen betrachtet werden, die durch mehrere Individuen vertreten sind. Es fällt auf, daß sich die Populationen in zwei Gruppen trennen lassen: Ein Teil der Populationen besitzt 51–58 Körperringel, der andere Teil 59–68 (auf das aberrante Tier der Population Stroud wird später noch eingegangen). Eine Ausnahme scheinen nur die Tiere aus Coburg darzustellen. Ein Tier besitzt 53, das andere 68 Ringel. Diese Tiere entstammen jedoch einer aus mehreren Einstichen gewonnenen Boden-Mischprobe (STURHAN, briefl. Mitt.), so daß nicht sicher ist, ob die beiden Tiere einer einzigen Probestelle entstammen, also wirklich zusammen vorkommen. Auch die Angaben von LOOF & DE GRISSE (1965) lassen zunächst eine höhere Variabilität vermuten. Hierbei handelt es sich aber ebenfalls um die zusammengefaßten Werte mehrerer Proben (siehe Tab. 1).

ANDRASSY (1962) gibt für den Typus von *C. princeps* 63 Ringel, RASKI & GOLDEN (1966) für Typus und Paratypen

von *C. tribule* 50–54 Ringel an. Es lassen sich daher zunächst Populationen vom *princeps*-Typ und solche vom *tribule*-Typ unterscheiden.

Bezieht man nun auch die Einzelfunde mit ein, so ergibt sich für den *tribule*-Typ eine Körperlänge von 334–588 µm, für den *princeps*-Typ 301–523 µm. Zwar ist die Körperlänge zum Teil abhängig von dem Alter der Tiere (DE GRISSE & LOOF, 1967, 1970), jedoch wurden die Aufsammlungen zu den unterschiedlichsten Jahreszeiten getätigt und jede der beiden Gruppen enthält sowohl junge wie alte Weibchen, so daß der Mittelwert als repräsentativ angesehen werden kann. Es zeigt sich, wie auch schon an den Extremwerten, daß die Tiere des *princeps*-Typs im Durchschnitt etwas kleiner (418 µm) sind als die des *tribule*-Typs (459 µm). Im t-Test mit ungleicher Varianz ergibt sich daraus ein hochsignifikanter Unterschied ($p < 0,0001$) zwischen den beiden Typen. Ist die Körperlänge nur abhängig vom Alter der Tiere, so dürfte die Ringelzahl nicht mit der Körpergröße korreliert sein. Dies trifft für den *tribule*-Typ auch zu. Im Gegensatz dazu steht der *princeps*-Typ. Bei ihm sind Körperlänge und Ringelzahl positiv korreliert ($p < 0,01$), d. h. mit zunehmender Körperlänge nimmt auch die Ringelzahl zu (Abb. 3).

Die Tiere vom *princeps*-Typ besitzen mit einer durchschnittlichen Stachellänge von 94 µm (83–104 µm) einen kürzeren Stachel als die Tiere des *tribule*-Typs, bei denen der Mittelwert 106 µm (85–133 µm) beträgt. Auch in der Stachellänge sind somit die Unterschiede hochsignifikant ($p < 0,0001$).

Ebenso wie der *tribule*-Typ keine Korrelation von Körpergröße und Ringelzahl zeigt, besteht bei diesen Tieren auch keine Korrelation zwischen Ringelzahl und Stachellänge. Dagegen ergibt sich für den *princeps*-Typ eine, wenn auch schwache, positive Korrelation der beiden Werte ($p < 0,05$). Völlig anders fällt jedoch das Ergebnis aus, wenn man den *tribule*- und den *princeps*-Typ zusammenfaßt. Nun ergibt sich eine deutliche negative Korrelation ($p < 0,001$) (Abb. 4). Diese Tatsache – zunächst positive bzw. keine, dann beim Zusammenfassen negative Korrelation – ist ein Widerspruch. Denn geht man davon aus, daß die Variabilität zumindest zum Teil genetisch bedingt ist, ist bei den Populationen einer Art immer ein ähnlicher Variabilitätstrend zu erwarten. Eine positive Korrelation müßte, bei Hinzunahme weiterer Populationen, eher verstärkt werden als in das Gegenteil umschlagen.

Ein solcher Umschlag der Regressionsgeraden kann nur dann eintreten, wenn zwei unabhängige Gruppen, die getrennt behandelt werden müßten, unberechtigtweise zusammengefaßt werden. In diesem Fall überdeckt die Lagebeziehung der beiden unabhängigen Gruppen zueinander die Korrelationen innerhalb der einzelnen Gruppen. Man muß also davon ausgehen, daß die *tribule*- und *princeps*-Typen nicht zusammengefaßt werden dürfen, was auf große genetische Unterschiede hinweist.

Neben diesen biometrischen Unterschieden besteht

Tabelle 1. n = Anzahl der Tiere, L = Körperlänge in μm , R = Anzahl der Körperringel, RV = Ringel von der Vulva bis zur Schwanzspitze, St = Stachellänge in μm . Bei den Fundorten ist die Sammlung angegeben, aus der die Tiere stammen: Facultat van de Landbouwwetenschappen Gent (FLG) (1), Institut für Nematologie Münster (INM) (2), Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe (LNK) (3), Landbouwuniversiteit Wageningen (LUW) (4), Scottish Crop Research Institute Invergowrie (SCRI) (5), University of California Nematode Collection Davis (UCNC) (6). Ist der Fundort mehrmals aufgeführt, so handelt es sich um unterschiedliche Probenstellen und/oder unterschiedliche Probenstermine.

		L	R	RV	St
Großbritannien:					
Snowdon (5)		1 478	55	11	103
Monmouth (5)		1 515	55	11	109
Coney Hill (5)		1 437	54	10	100
Guisborough (5)		1 413	64	12	109
Thoresby (5)		1 465	56	11	107
Devauden (5)		1 485	54	10	111
Mowlsh Farm (5)		1 475	54	10	114
Clare Park (5)		1 301	59	11	92
Achencruive (5)		1 488	57	12	103
Halbeach Hura (5)		2 403–462	63	10	93– 95
Lyne (5)		2 430–440	55–56	11	106–109
Stroud (5)	a)	4 403–457	62–64	11–12	91–101
	b)	1 460	76	14	102
Oak Hill Wood (5)		12 379–586	53–56	10–12	106–133
Chepstow (5)		3 422–525	53–55	10–12	104–105
Monmouth (5)		1 588	53	11	107
Cladich (5)		9 447–525	53–58	10–11	105–114
Aroconell (5)		4 445–563	53–57	10–12	108–111
Clachan (5)		1 480	53	11	113
Woodland (5)		3 387–437	53–56	10–11	85–103
Llysven (5)		2 480–511	54–55	10–11	112–113
Wormaston (5)		2 410–442	65–66	11–12	96– 98
Curbridge (5)		8 334–465	51–55	9–11	105–111
Keswick (5)		2 422–468	52–55	11	104–108
Woodford (5)		1 435	66	11	97
Sittingbourne (5)		1 472	64	11	95
Wigtown (5)		4 518–556	52–54	10–11	106–111
Standing Stone (5)		3 415–488	53–56	10–11	99–103
U. Blair More (5)		5 374–505	54–56	10–12	103–110
Corbiehill (5)		1 422	60	10	96
Strone (5)		4 372–430	53–54	10–12	95–112
Inverve (5)		6 369–430	59–64	9–11	83– 95
Lochinver (5)		2 337–377	52–53	10–11	97–109

Niederlande:

Groenekan (4)		15 340–475	59–62	10–11	83– 97
Groenekan (4)		8 350–521	60–63	9–11	92–103
Groenekan (4)		5 460–496	59–63	10–11	94– 95
Groenekan (4)		3 435–475	59	10–11	92– 98
Groenekan (4)		1 405	60	11	95
Doorwerth (6)		3 462–546	52–53	10–11	96–103

Belgien:

Aalter (1)		3 400–523	61	10–12	90– 98
Aalter (1)		3 344–463	54–55	10–11	89–106
Aalter (1)		5 442–495	53–55	10–11	102–106
Aalter (1)		1 452	56	10	95
Deurne (1)		1 382	62	11	97
Heusden (1)		1 439	53	10	
Heusden (1)		1 394	56	11	102

Deutschland:

Göttingen (3)		1 357	64	10	98
Schluttenbach (3)		1 466	55	11	103
Hiltrup (3)		1 415	55	11	108
Nünningweg (1)		1 473	58	11	97
Nünningweg (1)		2 423–520	55–56	11–12	103–113
Schwarzbach (2)		4 362–475	51–54	10–11	101–108
Coburg (2)	a)	1 515	53	10	106
	b)	1 425	68	12	104

Schweiz:

L'Aubonne (1)		2 384–460	63–65	10–12	91– 97
L'Aubonne (1)		3 400–488	63–65	11	91– 98
Promenthouse (1)		3 390–443	62–65	11–12	86– 97
Promenthouse (1)		1 352	65	11	97
Promenthouse (1)		4 319–384	59–64	10–11	89– 94

zwischen dem *tribule*-Typ und dem *princeps*-Typ ein Unterschied in der Kopfmorphologie. Zwischen dem ersten und zweiten Körperringel ist beim *princeps*-Typ ein „Pseudoringel“ ausgebildet, der dem *tribule*-Typ fehlt (Abb. 5). Der Pseudoringel des *princeps*-Typs ist jedoch nur dann gut erkennbar, wenn der Kopfbereich bei der Fixierung nicht kontrahiert wurde. In der Abbildung des Typus von ANDRASSY (1962) ist dieser für *princeps* typische Pseudoringel nicht dargestellt, aus der Abbildung geht jedoch hervor, daß der Typus im Kopfbereich kontrahiert ist.

Ein weiterer Unterschied besteht in der Kopfbreite. Der Durchmesser des ersten Ringels beträgt beim *tribule*-Typ 18–21 μm , beim *princeps*-Typ nur 15–16 μm . Sowohl beim *tribule*- wie auch beim *princeps*-Typ tragen die Weibchen Spermien in der Spermathek. Betrachtet man nun die Männchenfunde, so zeigt sich, daß

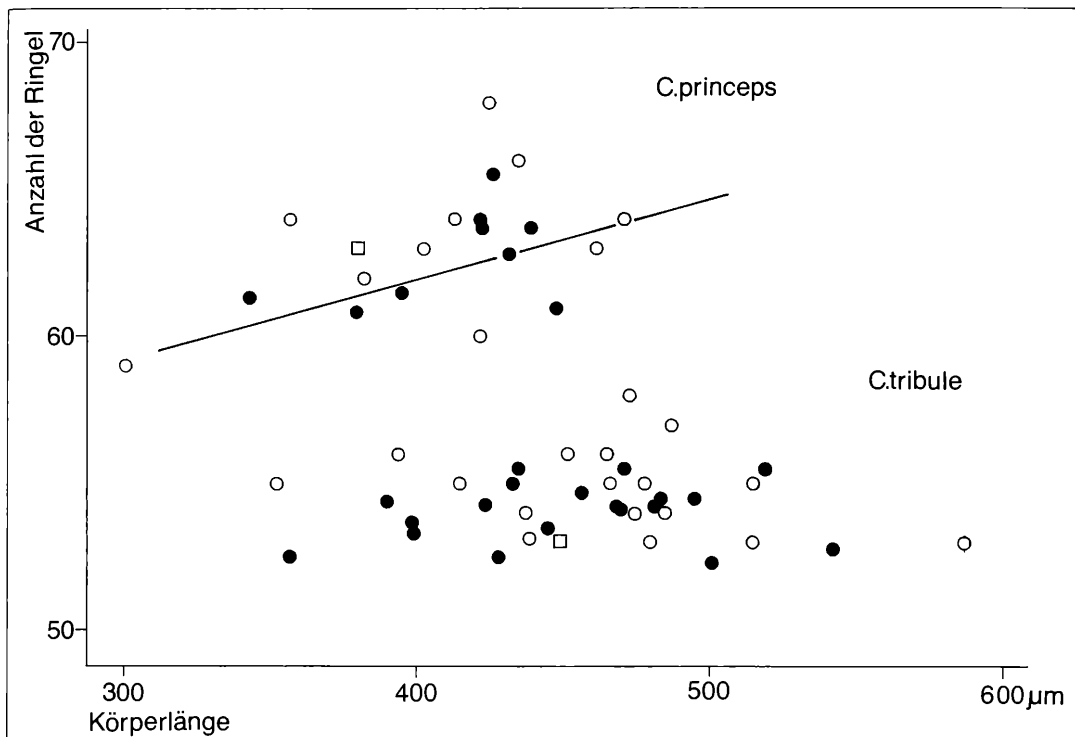


Abbildung 3. Ringelzahl in Abhängigkeit von der Körperlänge bei *C. princeps* und *C. tribule* (● Mittelwerte der Populationen, die durch mehrere Tiere repräsentiert sind; ○ Einzelfunde; □ Typen). Während bei *C. tribule* die Ringelzahl nicht von der Körpergröße abhängt, besteht bei *C. princeps* eine positive Korrelation (durchgezogene Linie).

Männchen bisher nur in Populationen des *princeps*-Typs gefunden wurden, bzw. handelt es sich um Männchenfunde allein, so stammen diese von einer Probenstelle, bei der eine Parallelprobe den *princeps*-Typ enthielt. Es muß daher davon ausgegangen werden, daß alle bisher gefundenen Männchen dem *princeps*-Typ angehören. Dies deutet auf einen bemerkenswerten Unterschied im Geschlechterverhältnis zwischen dem *tribule*- und dem *princeps*-Typ hin.

Damit erhebt sich die Frage nach dem Artstatus. GISIN (1964:6) äußert sich wie folgt: „Ferner versagt die biologische Artdefinition zwischen räumlich getrennten (allopatrischen) Populationen. Diese sind definitionsgemäß sexuell isoliert, und man muß zurückgreifen auf den ersten, zusätzlichen Teil in MAYRS Artdefinition, auf die potentielle Fähigkeit zur Kreuzung. Doch ist diese Fähigkeit weder der Beobachtung noch dem Experiment zugänglich (letzteres würde nichts beweisen, viele gute Arten lassen sich im Experiment kreuzen); sie ist also eine unbiologische Fiktion. Es ergibt sich daraus, daß eine rein biologische Artdefinition nicht allumfassend sein kann. Nach dem dualistischen Diskontinuitätsprinzip muß die Definition lauten: Arten sind kleinste diskontinuierlich differenzierte und fortpflanzungsmäßig isolierte natürliche Individuengruppen.“

Das Kriterium der sexuellen Isolierung ist erfüllt. Der *tribule*- und der *princeps*-Typ können zwar in Nachbarschaft auftreten, jedoch nie gemeinsam. In der Körpergröße und der Stachelnlänge bestehen zwar hochsignifikante Unterschiede, jedoch keine Diskontinuität, da sich die Einzelwerte überlappen. Echte Diskontinuitäten stellen demgegenüber die Ringelzahl und die Kopfmorphologie dar, so daß auch das Kriterium der „diskontinuierlich differenzierten Individuengruppen“ erfüllt ist. Der *tribule*- und der *princeps*-Typ müssen daher als zwei zwar nah verwandte, aber doch deutlich unterscheidbare Arten gelten: *Criconema (Criconema) princeps* (ANDRASSY, 1962) RASKI & LUC, 1985 (Abb. 6) und *Criconema (Criconema) tribule* (RASKI & GOLDEN, 1966) SIDDIQI, 1986 (Abb. 7).

An dieser Stelle muß noch auf die Untersuchungen zur Variabilität einiger *Criconema* von DE GRISSE & LOOF (1970) eingegangen werden. Bei *Macroposthonia sphaerocephala* (TAYLOR, 1936) DE GRISSE & LOOF, 1965 stellen die Autoren fest (S. 47): „In most populations of *M. sphaerocephala* males do not occur, but in some they are numerous“, sowie „the eight populations from the Netherlands, Belgium and Germany are distinguished from all others by the presence of a filled spermatheca and they tend to have longer spears also. The-

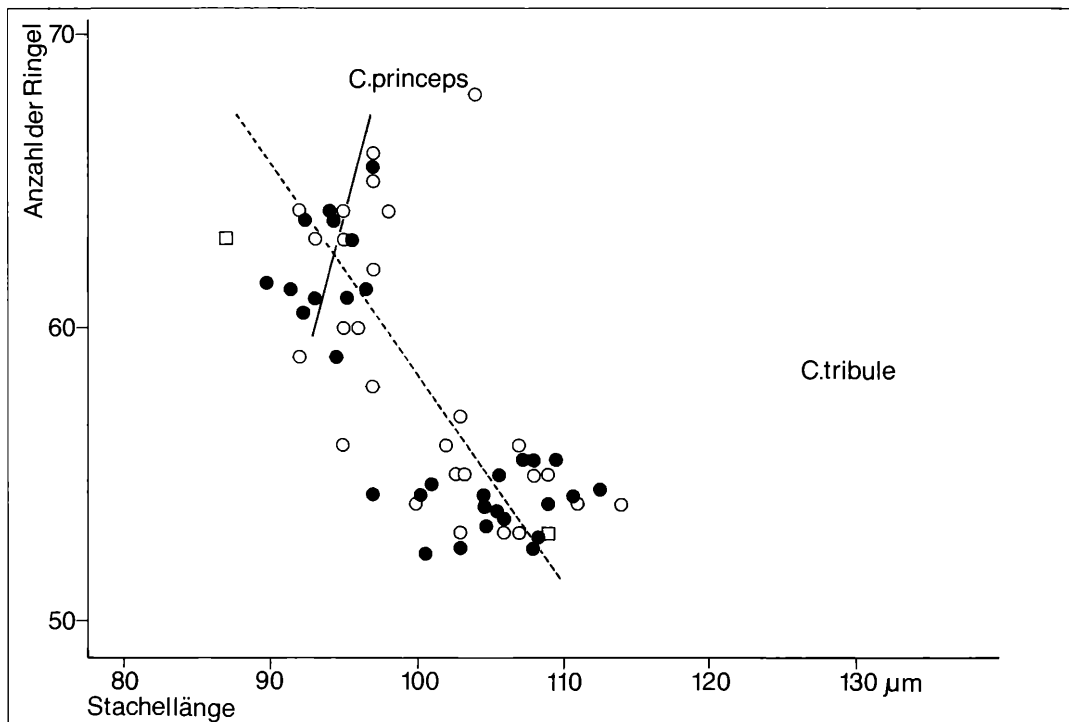


Abbildung 4. Stachellänge in Abhängigkeit von der Ringelzahl (Symbole wie Abb. 3). Bei *C. tribule* ist die Stachellänge nicht von der Ringelzahl abhängig, bei *C. princeps* besteht eine positive Korrelation (durchgezogene Linie). Faßt man *C. tribule* und *C. princeps* zusammen, wird die Korrelation negativ (gestrichelte Linie; weitere Erläuterung im Text).

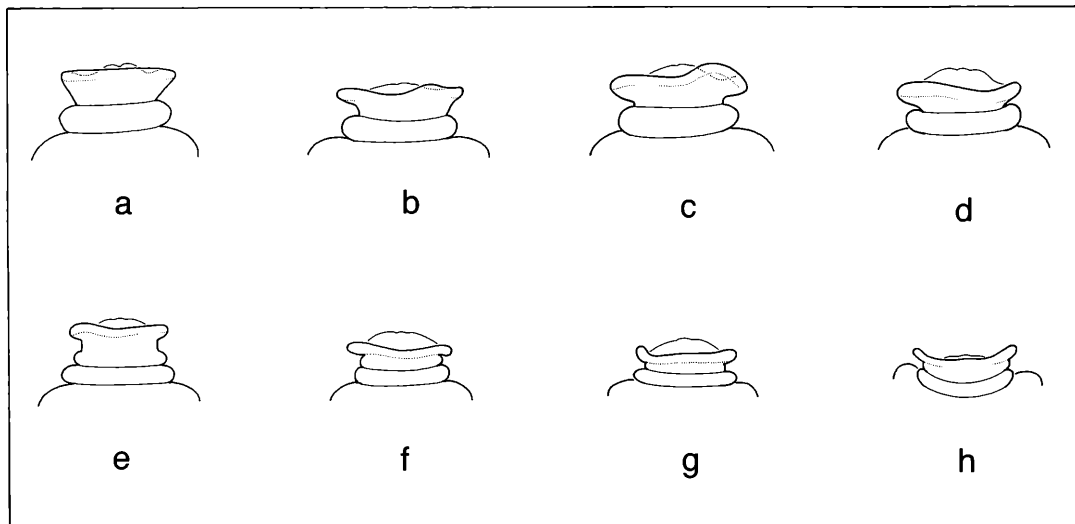


Abbildung 5. Kopfmorphologie von *C. tribule* (a–d) und *C. princeps* (e–h), jeweils von links nach rechts Vorderende zunehmend kontrahiert. Der für *C. princeps* typische Pseudoringel fehlt bei *C. tribule*, auch die Kopfbreite ist unterschiedlich (alle Teilabbildungen gleicher Maßstab). Dargestellt sind die Vorderenden von Tieren aus folgenden Populationen: Doorwerth (Paratypen), UCNC Nr. 589 (a), UCNC Nr. 591 (b); Aalter, FLG Nr. B 404 (c); Glamorgan, SCRI Nr. 905 (d); Gloucester, SCRI Nr. 689 (e); Lichtenfelser Forst, INM Nr. 28/1/3 (f); ROSS & CROMARTY, SCRI Nr. 5830 (g); Groenekan, LUW Nr. 4006 (h).

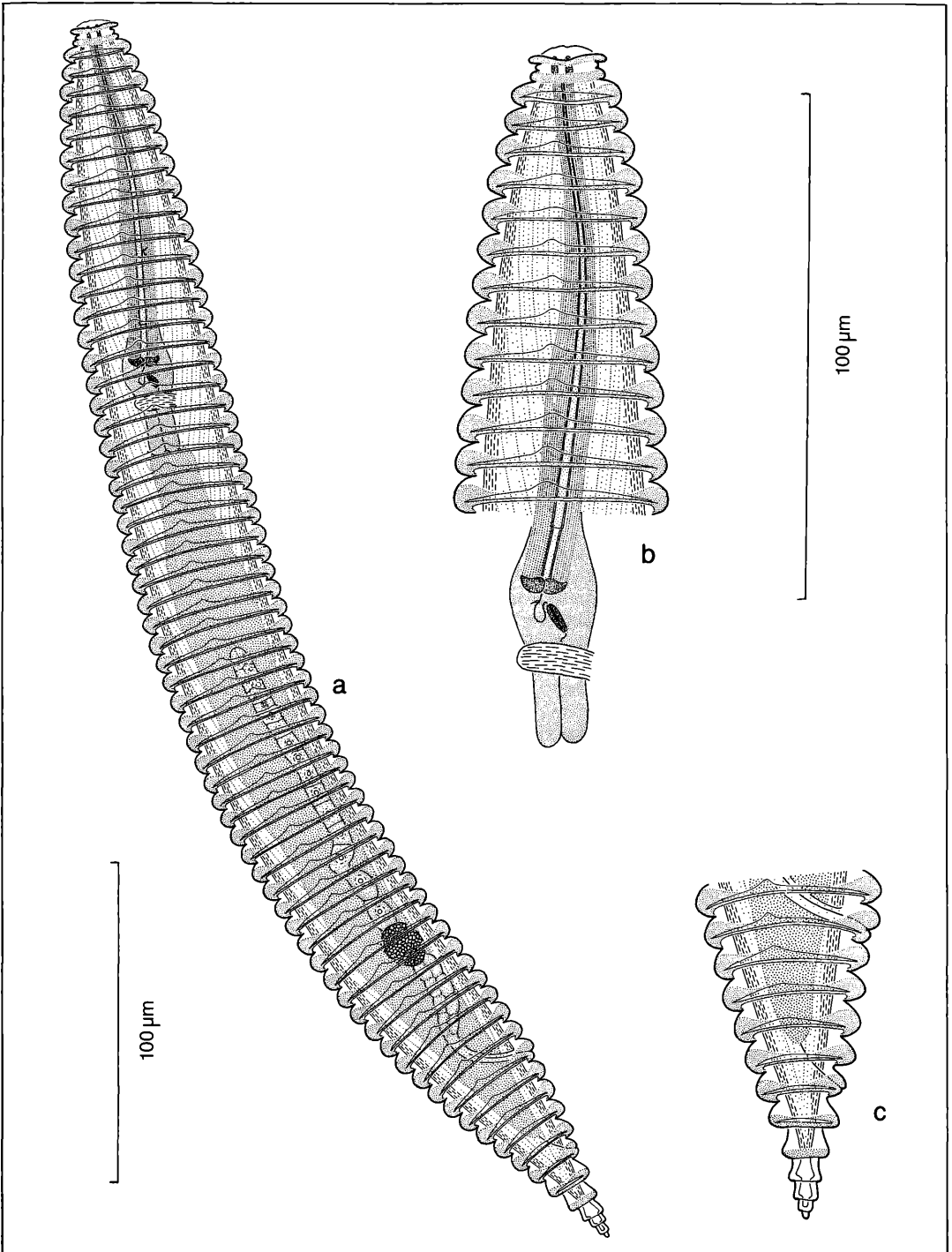


Abbildung 6. *Criconema (Criconema) princeps* (ANDRASSY, 1962) RASKI & LUC, 1985, Weibchen aus dem Lichtenfelser Forst:
 a) Habitus, b) Kopf, c) Schwanz.

re is a suggestion that populations from the temperate zones have longer spears than those from tropical countries, but the population from Austria is irregular in this respect." Ebenso weicht die Population aus Spanien ab.

Rechnet man die von DE GRISSE & LOOF angegebenen Werte nach, so scheint sich diese Aussage zunächst zu bestätigen. Die Stachelänge und die Ringelzahl sind schwach korreliert (Korrelationskoeffizient $r = -0,573$, $p < 0,05$), wobei die Tiere mit kürzerer Stachelänge und geringerer Ringelzahl hauptsächlich in den Tropen und Subtropen vorkommen.

Völlig anders fällt dagegen das Ergebnis aus, wenn man die Populationen, deren Spermathek Spermien enthält, und die, deren Spermathek leer ist, zunächst getrennt behandelt (vgl. DE GRISSE & LOOF, 1970: Fig. XII). Nun ergibt sich eine hohe negative Korrelation ($r = -0,869$) der Stachelänge zur Ringelzahl für die Populationen ohne Spermien, sowie eine ausgesprochen deutlich positive Korrelation ($r = 0,910!$) für die Populationen, deren Weibchen Spermien in der Spermathek tragen. Für letztere ergibt sich somit, wenn man sie mit den anderen Populationen zusammenfaßt, ein Umschlag in der Korrelation, ein deutlicher Hinweis darauf, daß die beiden Gruppen nicht zusammengefaßt werden dürfen.

Ein Vergleich von *M. sphaerocephala* mit *C. princeps* und *C. tribule* zeigt auffällige Parallelen: In Populationen, in denen Männchen häufiger sind (*C. princeps*, *M. sphaerocephala* mit Spermien) ist die Stachelänge positiv mit der Ringelzahl korreliert. In Populationen, in denen Männchen selten sind oder fehlen (*C. tribule*, *M. sphaerocephala* ohne Spermien), besteht diese Korrelation nicht, die Stachelänge ist entweder unabhängig von der Ringelzahl (*C. tribule*) oder die Korrelation ist negativ (*M. sphaerocephala*). Ein geographischer Einfluß auf die Stachelänge, wie von DE GRISSE & LOOF (1970) vermutet, ist unwahrscheinlich, wie das Beispiel *C. princeps* und *C. tribule* zeigt. Auch hier sind die Stachelängen unterschiedlich, beide Arten kommen jedoch im gleichen geographischen Bereich vor. Es ist somit nicht auszuschließen, daß unter dem Namen *M. sphaerocephala* mindestens zwei Arten vereinigt sind, und es wäre dringend erforderlich, die Populationen von *M. sphaerocephala* sowie weiterer *Criconema*-Arten auf ihren Artstatus hin zu überprüfen.

Es bleibt noch der Status des aberranten Tieres der Population Stroud (Abb. 8) zu klären. Wie aus den obigen Angaben hervorgeht, ist der RV-Wert relativ konstant, er beträgt sowohl für *C. princeps* wie für *C. tribule* 9–12. Ebenso wird deutlich, daß der – in diesem Falle sogar transspezifisch-konstante-RV-Wert nicht von der Anzahl der Körperringel abhängt, da dieser sonst bei *C. princeps* und *C. tribule* unterschiedlich sein müßte. Damit ist der RV-Wert des aberranten Tieres, trotz höherer Körperringelzahl, ein hochwertiges Merkmal.

In bezug auf die Ringelzahl steht das Tier *C. princeps* näher. Letztere besitzt jedoch im Kopfbereich einen Pseudoringel, der dem aberranten Tier fehlt. Es kann

somit nicht zu *C. princeps* gestellt werden. Ebenso wenig ist aber auch eine Zuordnung zu *C. tribule* möglich, mit der das Tier in der Kopfmorphologie übereinstimmt. Es besitzt einerseits 18 Körperringel mehr und andererseits treten in keiner anderen Probe *C. princeps* und *C. tribule* gemeinsam auf, das aberrante Tier wurde jedoch zusammen mit 4 *C. princeps* gefunden.

Da das Tier sowohl von *C. princeps* wie von *C. tribule* in mehreren Merkmalen abweicht, handelt es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um eine eigenständige Art. Da sich die 3 Arten äußerst ähnlich, die Unterschiede bereits dargelegt und die Beschreibungen von ANDRASSY (1962) und RASKI & GOLDEN (1966) ausführlich sind, möchte ich an dieser Stelle nur das Tier aus dem Untersuchungsgebiet sowie die aberrante Form beschreiben.

3.1 *Criconema (Criconema) tribule* (RASKI & GOLDEN, 1966) Siddiqi, 1986 (Abb. 7)

1966 *Criconemoides tribulis* – RASKI & GOLDEN, Nematologica 11: 551.

♀: $n = 1$, $L = 0,466$ mm, $a = 8,9$, $b = 4,0$, $c = 18,9$, $V = 87,8\%$.

Schluttenbach, Sauerhumus-Buchenwald (Luzulo-Fagetum), unter *Fagus sylvatica*, F-Schicht.

Der Körper ist plump mit ausgeprägter Ringelung. Insgesamt 55 Ringel, davon entfallen auf den Mundstachel 14, auf den postvulvaren Bereich 10 (RV = 11). Die beiden ersten Ringel sind schmaler als die übrigen, der zweite etwas enger als der erste, und nicht durch einen Pseudoringel getrennt. Die Ringelbreite beträgt in der Körpermitte etwa 10 µm.

Mit Ausnahme der ersten und letzten alle Ringel sägezahnartig nach hinten gerichtet, dadurch eine überhängende Kutikularfalte bildend. Die Kutikula ist lateral an der Vorderseite jedes dieser Ringel nach vorn in den Raum zwischen die Ringel ausgebaucht und erscheint als in Kopfrichtung weisende Spitze.

Der Stachel ist 103 µm lang mit massigen, nach vorn ausgezogenen Knöpfen. Der Mittelbulbus des Ösophagus ist nur schwach vom Endbulbus abgesetzt und größer als dieser. Der Darm ist kaum erkennbar. Der After mündet am fünften Ringel hinter der Vulva.

Die Gonade liegt links des Darms, ist einfach, nach vorn gerichtet und erstreckt sich über etwa 20 Ringel. Die Spermathek enthält kleine runde Spermien und liegt etwa 7 Ringel vor der Vulva.

Das Tier aus dem Untersuchungsgebiet stimmt in der Ringelform sehr gut mit dem Typus überein. Die Ringelform ist jedoch kein Unterscheidungsmerkmal, da sowohl bei *C. princeps* wie bei *C. tribule* sägezahnartige oder gerundete Ringel vorkommen können. Ebenso enthalten bei beiden Arten die Zwischenräume zwischen den Ringeln eine mehr oder weniger mächtige Lage von klarem Sekret, an dem Detrituspartikel haften.

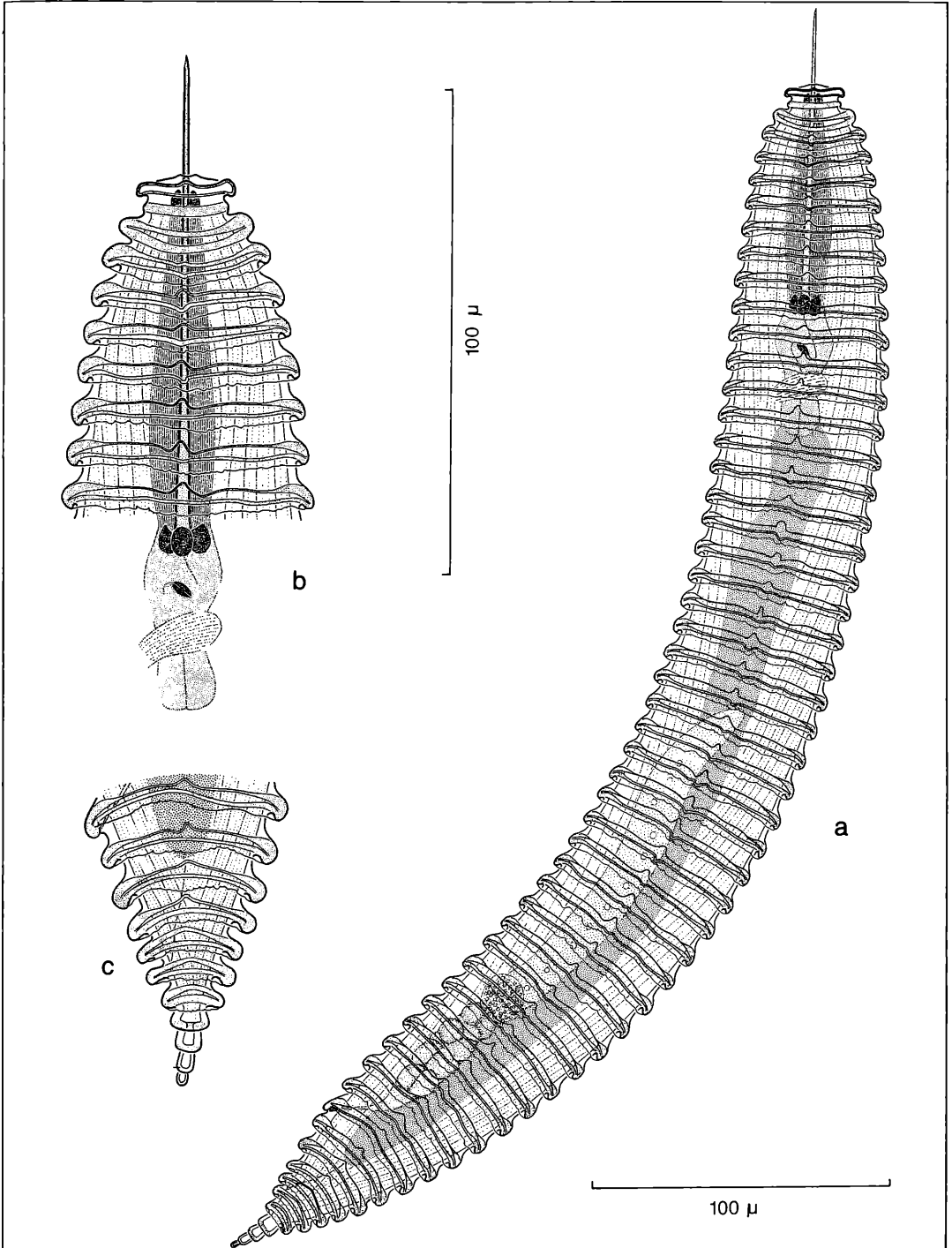
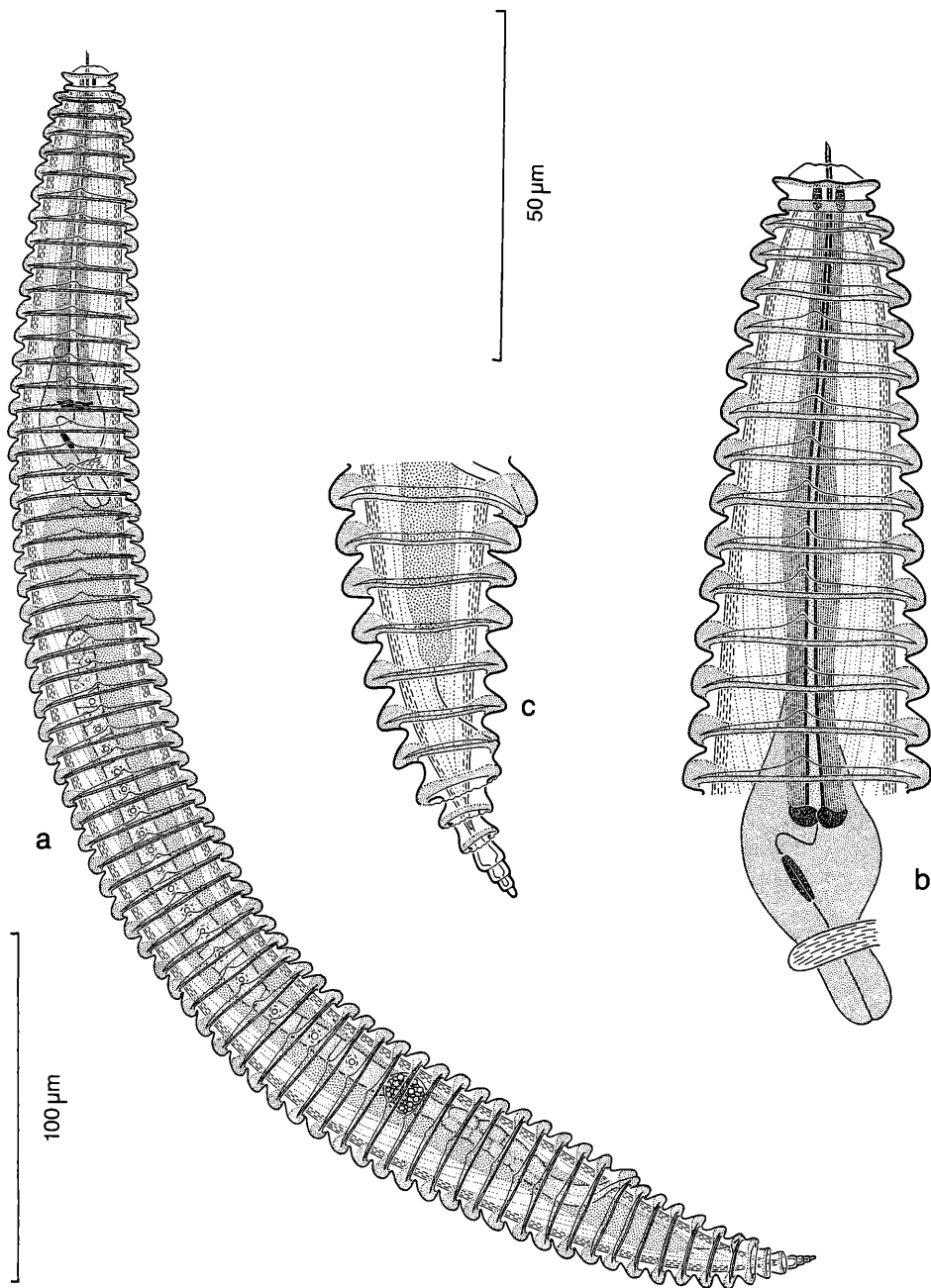


Abbildung 7. *Criconema (Criconema) tribule* (RASKI & GOLDEN, 1966) SIDDIQI, 1986, Weibchen aus Schluttenbach: a) Habitus, b) Kopf, c) Schwanz.



3.2 *Criconema (Criconema) boagi* n. sp. (Abb. 8)

Typus ♀: n = 1, L = 0,460 mm, a = 14,0, b = 3,6, c = 19,3, V = 86,8%.

Locus typicus: Großbritannien, Gloucester, 6 Meilen östlich von Stroud (UTM-Gitter SO 939018), Laubwald auf Lehmboden, 183 m. ü. M., 19. 04. 1971.

Körper relativ schlank mit deutlicher Ringelung. Insgesamt 76 Ringel, davon entfallen auf den Mundstachel 18 und auf den postvularen Bereich 13 (RV = 14). Die beiden ersten Ringel sind schmaler als die folgenden, der zweite enger als der erste (Durchmesser des ersten Ringels 16 µm) und sie sind nicht durch einen Pseudoringel getrennt. Die Ringelbreite in der Körpermitte beträgt 6–6,5 µm.

Mit Ausnahme der ersten beiden Ringel alle Ringel etwas nach hinten gerichtet, gerundet. Die laterale Kutikulaornamentierung entspricht derjenigen von *C. princeps* und *C. tribule*.

Der Stachel ist 102 µm lang mit großen, nach vorn ausgezogenen Knöpfen. Der Mittelbulbus des Ösophagus ist nur schwach vom Endbulbus abgesetzt. Der Exkretionsporus liegt in Höhe des Ösophagusendes am 22. Ringel. Der Darm ist kaum erkennbar. Der After mündet am sechsten Ringel hinter der Vulva.

Die Gonade liegt rechts des Darms, ist einfach, nach vorn gerichtet und erstreckt sich über etwa 35 Ringel. Die Spermathek enthält kleine runde Spermien und liegt etwa 10 Ringel vor der Vulva.

Diagnose: Eine *Criconema*-Art mit über 70 glatten Ringeln, die lateral in die Ringelzwischenräume vorgewölbt sind, die einen keilförmigen Schwanz und zwischen dem ersten und zweiten Körperringel keinen Pseudoringel besitzt.

Die Art steht *C. princeps* und *C. tribule* nahe, unterscheidet sich jedoch von beiden durch die höhere Ringelzahl, den größeren RV-Wert, von *C. princeps* zusätzlich durch das Fehlen eines Pseudoringels und von *C. tribule* durch den schlankeren Kopf.

Der Typus befindet sich in der Nematodensammlung des Commonwealth Institute of Parasitology, St. Albans, Großbritannien.

4. Literatur

- ANDRASSY, I. (1962): Neue Nematodenarten aus Ungarn. I. Zehn neue Arten der Unterklasse Secernentea (Phasmidia). – Acta Zool. Hung., **8**: 1–23; Budapest.
- ANDRASSY, I. (1979): Revision of the subfamily Criconematidae TAYLOR, 1936 (Nematoda). – Opusc. zool., **16**: 11–57; Budapest.
- BROWN, G. L. (1959): Three new species of the genus *Paratylenchus* from Canada (Nematoda: Criconematidae). – Proc. Helminth. Soc. Wash., **26**: 1–8; Washington.
- COHN, E. & AUSCHER, R. (1971): Seasonal occurrence of *Longidorus vineacola* on celery in Israel and its control. – Israel J. Agric. Res., **21**: 23–25; Rehovot.
- DE CONINCK, L. A. P. (1931): Sur trois espèces nouvelles de nématodes libres trouvés en Belgique. – Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, **7**: 1–15; Bruxelles.
- DE GRISSE, A. & LOOF, P. A. A. (1965): Revision of the genus *Criconemoides* (Nematoda). – Meded. Landbouwhoges. Opzoekingsst., **30**: 577–603; Gent.
- DE GRISSE, A. & LOOF, P. A. A. (1967): *Macroposthonia annulatiformis* n. sp. (Criconematidae). – Nematologica, **13**: 459–465; Leiden.
- DE GRISSE, A. & LOOF, P. A. A. (1970): Intraspecific variation in some Criconematidae (Nematoda). Meded. Rijksfac. Landb. Gent, **35**: 41–63; Gent.
- FURSTENBERG, J. P. & HEYNS, J. (1978): The effect of cultivation on nematodes. Part I. *Rotylenchulus parvus*. – Phytophylactica, **10**: 77–80; Pretoria.
- GERAERT, E. (1965): The genus *Paratylenchus*. – Nematologica, **11**: 301–334; Leiden.
- GISIN, H. (1964): Synthetische Theorie der Systematik. – Z. zool. Syst. Evol.-forsch., **2**: 1–17; Frankfurt.
- GRIFFIN, G. D. & DARLING, H. M. (1964): An ecological study of *Xiphinema americanum* COBB in an ornamental spruce nursery. – Nematologica, **10**: 471–479; Leiden.
- HARRIS, A. R. (1979): Seasonal populations of *Xiphinema index* in vineyard soils of North-Eastern Victoria, Australia. – Nematologica, **25**: 336–347; Leiden.
- HOFMÄNNER, B. & MENZEL, R. (1914): Neue Arten freilebender Nematoden aus der Schweiz. – Zool. Anz., **44**: 80–91; Jena.
- LOOF, P. A. A. & DE GRISSE, A. (1965): Observations on *Nothocriconema princeps* (ANDRASSY 1962). – Meded. Landbouwhoges. Opzoekingsst., **30**: 1405–1409; Gent.
- LOOS C. A. (1948): Notes on free-living and plant-parasitic nematodes of Ceylon 3. – Ceylon J. Sci., **23**: 119–124; Colombo.
- MICOLETZKY, H. (1922): Die freilebenden Erdnematoden. Arch. Naturgesch., **87** (A): 1–650; Berlin.
- MUCHINA, T. I. (1981): Fauna nematod zamanichi primorskogo kraja. – Svobod. fitopat. Nem. Fauny Vostoka: 41–62; Vladivostok.
- MUKHOPADHYAYA, M. C. & PRASAD, S. K. (1968): Population dynamics of *Tylenchorhynchus*. Nematologica, **14**: 404–418; Leiden.
- OOSTENBRINK, M. (1960): The family Criconematidae. – [In:] J. N. & JENKINS, W. R. (Hrsg.): Nematology: 196–205; Chapel Hill (University of North Carolina Press).
- RASKI, D. J. (1962): Paratylenchidae n. fam. with descriptions of five new species of *Gracilacus* n. gen. and an emendation of *Cacopaurus* THORNE, 1943, *Paratylenchus* MICOLETZKY, 1922 and Criconematidae THORNE, 1943. – Proc. Helminth. Soc. Wash., **29**: 189–207; Washington.
- RASKI, D. J. & GOLDEN, A. M. (1966): Studies on the genus *Criconemoides* TAYLOR, 1936 with descriptions of eleven new species and *Bakernema variabile* n. sp. (Criconematidae: Nematoda) – Nematologica, **11**: 501–565; Leiden.
- RASKI, D. J. (1976): Revision of the genus *Paratylenchus* MICOLETZKY, 1922 and descriptions of new species. Part III of three parts. – J. Nematol., **8**: 97–115; DeLeon Springs.
- RASKI, D. J. & LUC, M. (1985): A reappraisal of the genus *Criconema* HOFMÄNNER & MENZEL, 1914 (Nematoda: Criconematidae). – Rev. Nématol., **7**: 323–334; Paris.
- SIDDIQI, (1986): Tylenchida. Parasites of plants and insects. – 645 S.; Slough (Commonwealth Agricultural Bureaux).
- TARJAN, A. C. (1960): A review of the genus *Paratylenchus* MICOLETZKY, 1922 (Paratylenchinae: Nematoda) with a des-

- cription of two new species. – Ann. N. Y. Acad. Sci., **84**: 329–390; New York.
- TAYLOR, A. L. (1936): The genera and species of Criconematinae, a sub-family of the Anguillulidae (Nematoda). – Trans. Americ. Micr. Soc., **55**: 391–421; Columbus.
- VOLZ, P. (1951): Untersuchungen über die Mikrofauna des Waldbodens. – Zool. Jb. (Syst.), **79**: 514–566; Jena.
- YEATES, G. W. (1982): Variation of pasture populations over thirty-six months in a summer dry silt loam. – Pedobiologia, **24**: 329–346; Jena.

Corrigendum

1983 beschrieb B. A. EBSARY (J. Nematol. **15**: 363–366) eine *Pungentus*-Art unter dem Namen *P. porosus*. *Pungentus porosus* ZELL, 1986 (Carolinea **44**: 116) ist somit primäres Homonym. Gemäß Artikel 53 der internationalen Regeln für die Zoologische Nomenklatur muß *P. porosus* ZELL, 1986 verworfen und ersetzt werden. Ich benenne die Art daher *Pungentus roposus* nom. nov. (= *P. porosus* ZELL, 1986 nec *P. porosus* EBSARY, 1983).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Zell Herbert

Artikel/Article: [Nematoden eines Buchenwaldbodens 8. Die Criconemen \(Nematoda, Criconematina\) 107-120](#)