

# *BURSAPHELENCHUS PARACORNEOLUS* SP. NOV. (NEMATODA: PARASITAPHELENCHIDAE) AUS KONIFERENHOLZ IN DEUTSCHLAND UND BEMERKUNGEN ZU SEINER BIOLOGIE UND VERBREITUNG

HELEN BRAASCH

*Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Außenstelle Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, D-14532 Kleinmachnow, e-mail: h. braasch@bba.de*

**Abstract.**— *Bursaphelenchus paracorneolus* sp. nov. (Nematoda, Parasitaphelenchidae) from coniferous wood in Germany and remarks on its biology and distribution.

*Bursaphelenchus paracorneolus* sp. nov. was found in spruce and pine wood within the Bavarian Forest and near Potsdam in Germany. The new species is of medium size, females and males averaging 665  $\mu$ m and 610  $\mu$ m in length, respectively. It is characterized by an a-value of 28 and a mean stylet length of 13  $\mu$ m. The lateral field shows 3 lines. The female tail is ventrally curved, tapering gradually to the end and has sometimes a mucro. The relatively stout paired spicules measuring 13–15  $\mu$ m have a relatively blunt rostrum and a prominent cucullus. One postanal pair, one adanal pair of caudal papillae and a single papilla in front of the anus are present. A short bursa, best seen in dorsoventral view, surrounds the end of the male tail. The new species can easily be multiplied on *Botrytis cinerea* on malt agar. It was also found in larch wood imported from Irkutsk, Russia. Inoculation tests with *B. paracorneolus* sp. nov. onto *Picea abies* and *Pinus sylvestris* in a climate chamber at 25°C have shown that this species is not pathogenic.



**Key words.**— Taxonomy, new species, *Bursaphelenchus*, coniferous wood, distribution.

## EINLEITUNG

Seit der Beschreibung der Mehrzahl der aus Deutschland bekannten *Bursaphelenchus*-Arten durch Rühm (1956) hat es bis Anfang der neunziger Jahre in Deutschland nur wenige Arbeiten gegeben, die sich mit dieser Gattung befassten. Erst das Bekanntwerden der Ausbreitung des Kiefernholznematoden (*Bursaphelenchus xylophilus*) (Steiner et Buhner, 1934) Nickle, 1970 als Verursacher der Kiefernwelke in Ostasien machte diese Gruppe holzbewohnender Nematoden wieder attraktiv für Nachforschungen. *B. xylophilus* ist ein bedeutender Quarantäneschadorganismus der Europäischen Union und wurde erstmals für Europa im Jahr 1999 in Portugal nachgewiesen (Mota et al. 1999). Seit 1996 wurden in Deutschland im Rahmen eines EU-geförderten Forschungsprojektes (Fair CT 95–83) verstärkt Untersuchungen zum Auftreten von *Bursaphelenchus*-Arten durchgeführt. Der Kiefernholznematode wurde dabei nicht festgestellt. Zur Untersuchung gelangten sowohl Holzproben von Koniferen mit Schadsymptomen als auch holz- und rindenbrütende Käfer als bekannte oder potentielle Vektoren der *Bursaphelenchus*-Arten. Im Ergebnis der Untersuchungen konnten zwar nicht alle bei Rühm (1956) erwähnten Arten gefunden werden, die Kenntnisse der in Deutschland vorkommenden Arten wurden jedoch erweitert (Braasch et

al. 1999). Zu den dabei neu festgestellten Arten gehört *B. paracorneolus* sp. nov., welche der amerikanischen Art *B. corneolus* ähnlich ist, sich nach dem Studium der vom USDAP zur Verfügung gestellten Paratypen von *B. corneolus* jedoch als verschieden von dieser Art erwies.

*Bursaphelenchus paracorneolus* sp. nov.  
(Abb. 1–3)

**Messungen.** Tab. 1

**Beschreibung** (Abb. 1–3). *B. paracorneolus* ist eine mittelgroße, nicht sehr schlanke *Bursaphelenchus*-Art (a=28), die nach Hitzeabtötung leicht gekrümmt liegt und einen gut abgesetzten Kopfteil ohne Lippenringe besitzt. Die Lippenregion ist mäßig hoch und konvex und weist 6 gleichgroße Lippen auf. Der Mundstachel ist nicht geknöpft, der Mittelbulbus rundlich bis oval geformt. Der vordere Teil des Stachels nimmt etwa 1/3 seiner Länge ein. Die Ösophagusdrüsen überlappen den Darm dorsal und ventral bis zu 2 Körperbreiten. In allen Fällen, in denen der Exkretionsporus sichtbar war, lag er 1/2 bis 1 Körperbreite hinter dem Mittelbulbus. Das Seitenfeld weist 3 Seitenlinien auf.

**Männchen.** Der Schwanz der Männchen ist nach der Fixierung stark ventralwärts gekrümmt. Die relativ kleinen, aber massiv gebauten Spikula sind paarig, nicht

Merkmal	Männchen Holotypus	Weibchen Allotypus	Männchen n=20	Weibchen n=20
Länge	600	665	610 ± 34 (560–670)	665 ± 55 (570–760)
Breite	20	24	22 ± 2,6 (20–28)	25 ± 3,4 (18–30)
Ösophaguslänge	66	75	79 ± 6,8 (68–90)	80 ± 6,6 (70–90)
Schwanzlänge	25	23	24 ± 2,5 (18–28)	25 ± 1,7 (23–28)
a	30	28	28 ± 2,8 (21–32)	28 ± 2,4 (22–33)
b	9,0	8,9	7,8 ± 0,7 (6,6–9,6)	8,6 ± 0,8 (6,7–10,1)
c	24	29	26 ± 2,6 (22–33)	27 ± 2,4 (22–30)
Mundstachel	13	13	13 ± 0,7 (12–15)	13 ± 0,8 (11–14)
Spikula	15		14 ± 0,6 (13–15)	
Gonadenlänge Männchen/ Rud. Uterusast	280	50	313 ± 34 (281–391)	50 ± 4,8 (43–60)
T/ Vulva %	47	74	53 ± 6 (46–67)	74 ± 1,2 (72–77)

Tabelle 1. Messungen von *Bursaphelenchus paracorneolus* sp. nov. (an mit TAF fixierten Tieren, alle Messungen in µm).

miteinander verwachsen und besitzen einen deutlichen Cucullus. Sie sind wenig gekrümmt, so daß die Verbindungslinie zwischen Capitulum und Cucullus gerade durch die Spikula verläuft. Das kräftige, nicht sehr spitze Rostrum der Spikula liegt in deren proximalen Hälfte, knapp vor der Mitte. Das Rostrum ist ca. 2 µm, das Capitulum ca. 5 µm lang. Die dorsale Linie der Spicula geht geradlinig ohne Absatz in den Condylus über. Die ventrale Linie des Condylus verläuft häufig schräg zur Hauptachse vom Rostrum zum proximalen Ende des Condylus, so dass dieser etwa spitz erscheint. Der Condylus weist mitunter ventral Ausbuchtungen der Linienführung auf. Die Gonaden sind vorn oft ventralwärts umgeschlagen und besitzen im vordersten Teil einreihig angeordnete Keimzellen. Das Schwanzende ist kräftig dornenartig und wird von einer kurzen und breiten, häufig spatelförmigen Bursa umfasst, die jedoch auch deutlich 2-zipflig, gelegentlich 3-zipflig sein kann. Auf dem Schwanz befinden sich im Abstand zur Bursa 1 Paar Caudalpapillen und dahinter kurz vor der Bursa Drüsenausgänge. In Höhe des Anus befindet sich ein weiteres sublaterales Papillenpaar. Vor dem Anus liegt eine unpaare Papille.

**Weibchen.** Der Schwanz der Weibchen ist nach der Fixierung mehr oder weniger ventralwärts gekrümmt und verjüngt sich konisch. Das Schwanzende ist variabel. Es kann fein stumpf sein, häufig ist es jedoch mehr oder weniger zugespitzt und kann auch einen abgesetzten Fortsatz tragen. Die vordere Vulvalippe bildet eine kleine Vulvaklappe. Die Gonaden sind gestreckt und nehmen etwa  $\frac{3}{4}$  der Körperlänge ein. Die sich entwickelnden Eizellen liegen zunächst in einer, weiter hinten in doppelter Reihe. Der hintere Uterusast nimmt  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Vulva-Anus-Distanz ein. Er ist im Durchschnitt 50 µm lang und enthält manchmal Spermien.

**Diagnose.** Die neue Art ähnelt in Spikulaform der Männchen und Schwanzform der Weibchen den Arten *B. corneolus* Massey, 1966, *B. chitwoodi* Rühm, 1956, *B. eggersi* Rühm, 1956, *B. fungivorus* Franklin et Hooper,

1962 und *B. kevinii* Giblin, Swan et Kaya, 1984. *B. paracorneolus* sp. nov. unterscheidet sich

von *B. corneolus* durch die weniger gekrümmten Spikula, den dorsal nicht von den übrigen Spikula abgesetzten Condylus, das Fehlen einer leichten dorsalwärtigen Krümmung des Condylus und die geringeren Spikulamaße (13–15 µm gegenüber 16–18 µm bei *B. corneolus* – gemessen an Paratypen, abweichend von der Angabe bei Yin et al., 1988), durch den kürzeren Uterusast und den kürzeren Schwanz der Weibchen ( $c = 27$  gegenüber  $c=18,5$  bei *B. corneolus*) sowie das Vorhandensein eines mucro-artigen Fortsatzes bei einem Teil der Weibchen der neuen Art;

von *B. chitwoodi* durch die plumperen Spikula mit anders geformtem Condylus und Cucullus, den stärker gebogenen Schwanz der Weibchen und den abweichenden  $c$ -Wert der Weibchen (15,8 bei *B. chitwoodi*);

von *B. eggersi* durch die geringere Körpergröße und die geringeren Maße für Mundstachel (11–15 µm gegenüber 14–18 µm bei *B. eggersi*) und Spikula (13–15 µm gegenüber 18–24 µm bei *B. eggersi*);

von *B. fungivorus* durch die geringere Größe (Männchen 850 µm, Weibchen 980 µm bei *B. fungivorus*), die Anzahl der Seitenlinien (4 bei *B. fungivorus*), den größeren  $c$ -Wert der Weibchen (13 bei *B. fungivorus*) und die Form der Bursa;

von *B. kevinii* durch die geringeren Maße für Länge, Mundstachel und Spikula, das stumpf gerundete Rostrum der Spikula (zugespitzt bei *B. kevinii*), das Vorhandensein eines Cucullus und den stärker gekrümmten Schwanz der Weibchen. *B. kevinii* ist mit Bienen assoziiert.

**Typenmaterial.** Holotypus, Allotypus und Paratypen aus einer Kultur auf *Botrytis cinerea* (Zucht-Code DE-14 (w)); Holotypus, Allotypus und Paratypen sind hinterlegt in der Deutschen Nematodensammlung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Weitere Paratypen befinden sich in der USDA Nematode Collection, Beltsville, Maryland, USA.

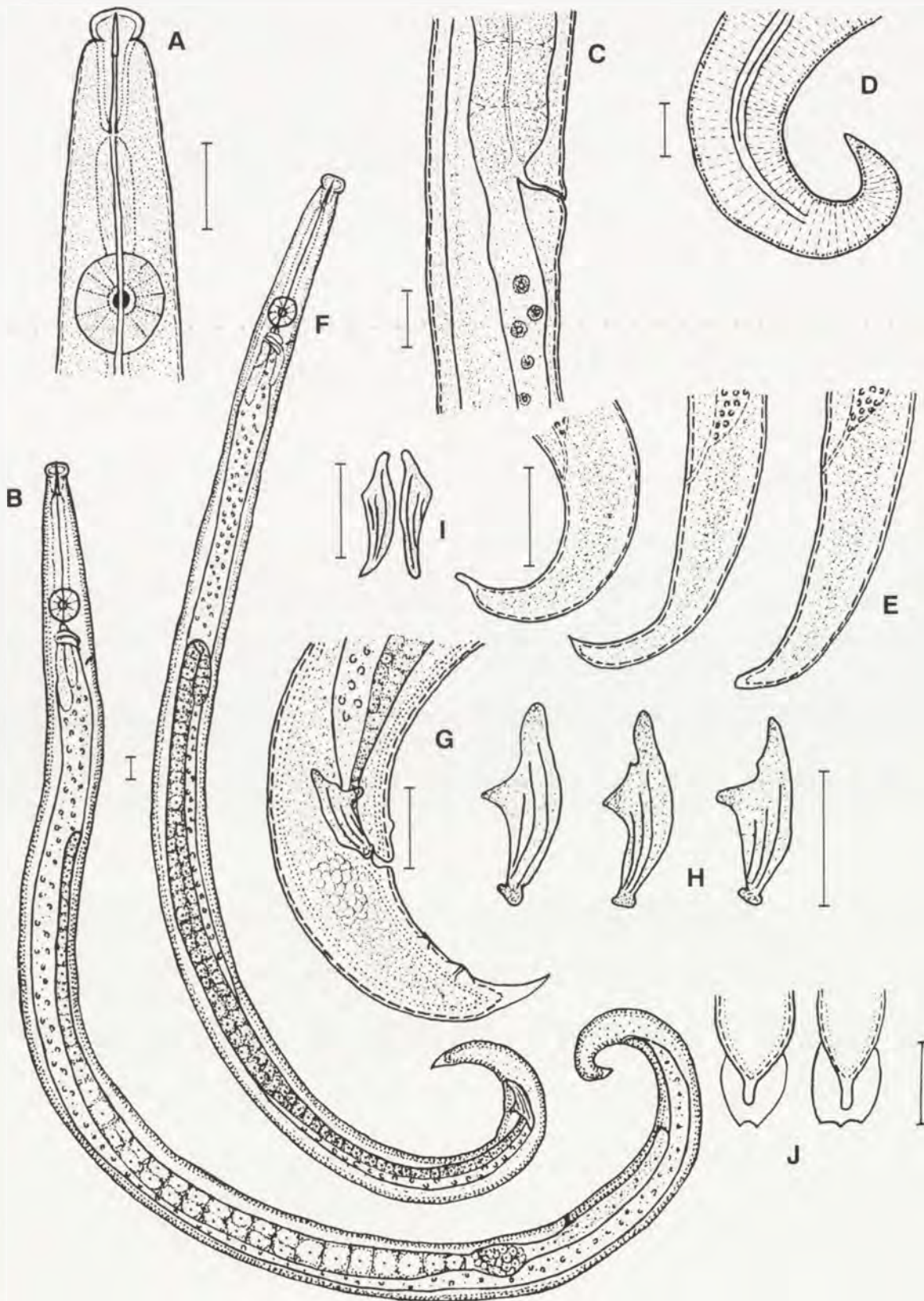


Abbildung 1. *Bursaphelenchus paracorneolus* sp. nov. A. Vorderkörper; B-E. Weibchen: B. Total, C. Vulvaregion, D. Seitenlinien, E. Weibliche Schwänze; F-J. Männchen: F. Total, G. Hinterkörper, H. Spikulaformen lateral, I. Paarige Spikula dorsoventral, J. Bursaformen dorsoventral; Messbalken = 10  $\mu$ m.

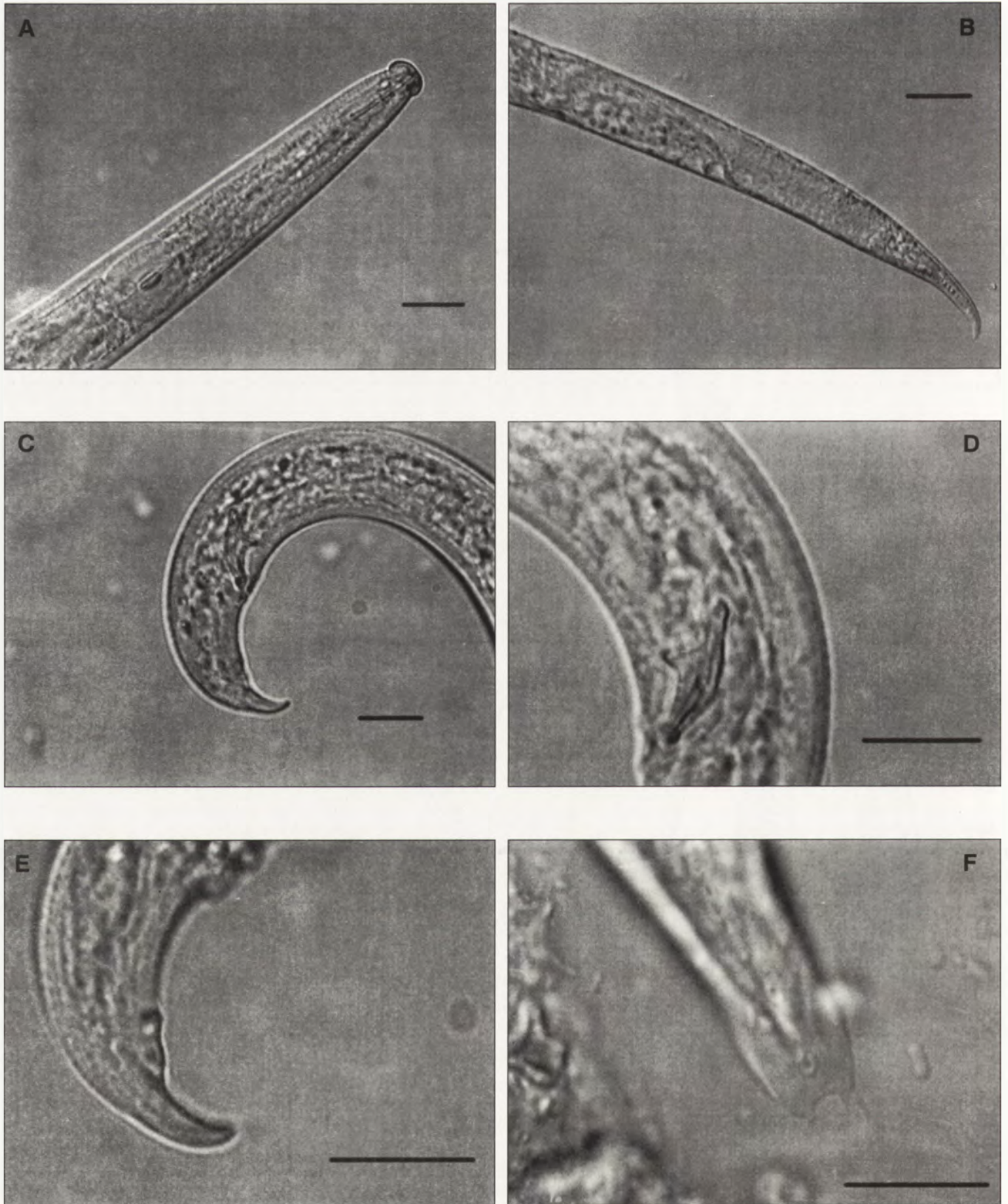


Abbildung 2. *Bursaphelenchus paracoroneolus* sp. nov. Mikrofotografien mit Zeiss Axioskop und Sony CCDMIRIS Videokamera. A. Vorderkörper, B. Weiblicher Hinterkörper, C.-F. Männchen: C. Hinterkörper, D. Spikula, E. Schwanzpapillen und Drüsen, F. Bursa; Messbalken = 10 µm.

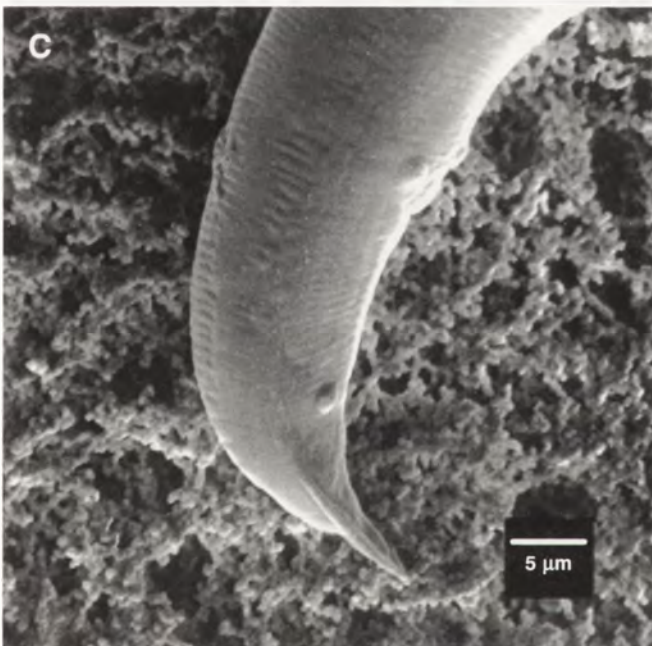
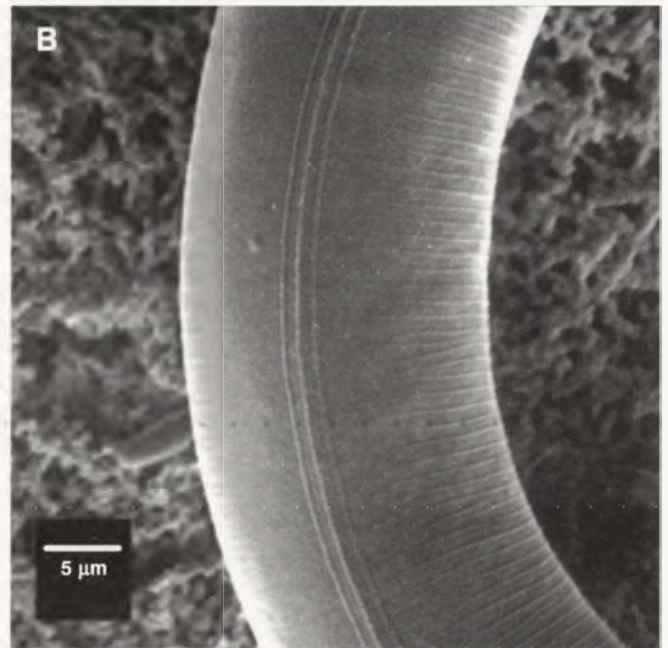
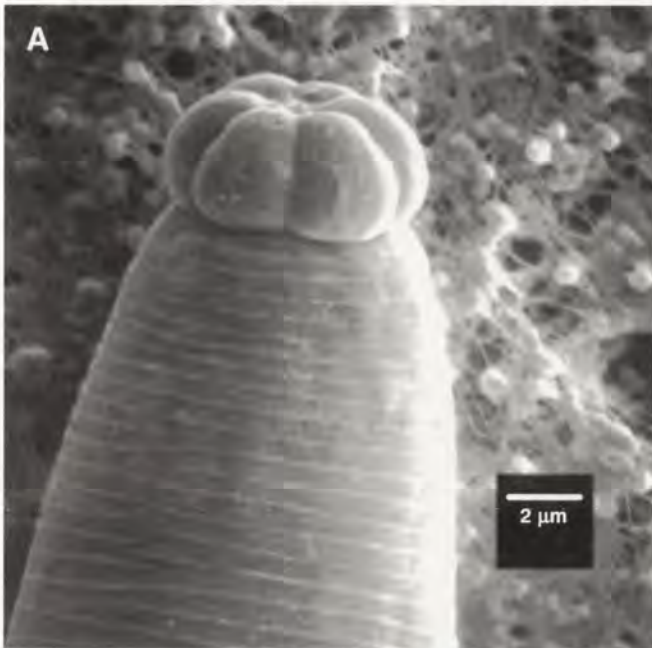


Abbildung 3. *Bursaphelenchus paracorneolus* sp. nov. Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen (Zeiss DSM 940 mit Kryopreservation Oxford G 1500) von M. Brandstetter, Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien, Österreich A. Vorderkörper, B. Seitenlinien, C. Männlicher Hinterkörper.

**Typenhabitat.** Holz von *Picea abies*, ca. 100 Jahre alter Fichtenwald in etwa 900 m Höhe, Hanglage.

**Typenlokalität.** Rauheck, Forstamtsbereich Zusmarshausen, Bayerischer Wald, Deutschland.

**Derivatio nominis.** Die neue Art wurde *Bursaphelenchus paracorneolus* genannt wegen ihrer Ähnlichkeit mit *B. corneolus*.

#### BEMERKUNGEN ZUR BIOLOGIE UND VERBREITUNG VON *B. PARACORNEOLUS* SP. NOV.

*B. paracorneolus* sp. nov. wurde in Fichtenholz aus dem Bayerischen Wald in einer am 24. 11. 1997 mittels einer

Säge an 3 verschiedenen Stellen des Stammes entnommenen Probe (Stammscheiben in 3 verschiedenen Höhen) gefunden. Die Probenahmestellen wiesen Befall mit *Ips typographus* auf. Dies muss nicht zwingend bedeuten, dass dieser Schädling der Vektor ist. Alle holzbewohnenden *Bursaphelenchus*-Arten werden durch Vektorinsekten übertragen. In der Regel vermehren sie sich im Holz oder unter der Rinde und gehen als Dauerlarven auf bestimmte Arten frisch geschlüpfter Jungkäfer über. Aus dem gleichen Gebiet untersuchte Käfer des Buchdruckers trugen jedoch keine Dauerlarven des Nematoden. Die neue Art kommt auch in *Pinus sylvestris* vor. Nahe Caputh bei Potsdam wurde sie im Juli 1998 bei Beprobung mit einem Locheisen aus dem Stamm einer stehenden unterdrückten 19-jährigen Kiefer extrahiert. Im November desselben Jahres wurde diese Kiefer gefällt, und Stammscheiben in 3 verschiedenen Höhen wurden auf das Vorhandensein von Nematoden untersucht, ohne dass *B. paracorneolus* sp. nov. erneut gefunden werden konnte. Wahrscheinlich war das Auftreten im Stamm lokal begrenzt.

*B. paracorneolus* sp. nov. lässt sich gut auf *Botrytis cinerea* auf Malzagar vermehren. Bei der Inokulation von 3-jährigen *P. sylvestris* und *Picea abies* mit 6000 Nematoden pro Baum in den Haupttrieb unter den Bedingungen einer Klimakabine (25°C) zeigte es sich, dass der Nematode die Bäumchen nicht schädigt. Nach 3-monatiger Versuchsdauer konnten aus *P. abies* keine Nematoden, aus *P. sylvestris* nur relativ wenige Tiere der neuen Art (2–89 pro Stamm der Bäumchen bzw. 1–24 pro g frisches Holz) reisolieren werden. Wahrscheinlich lebt *B. paracorneolus* sp. nov. wie viele *Bursaphelenchus*-Arten

fungivor und benötigt Pilze, die in den Fraßgängen seines bisher unbekanntem Vektors vorkommen.

Im Sommer 1999 konnte *B. paracorneolus* sp. nov. aus *Larix*-Schnittholz extrahiert werden, das aus Irkutsk/Russland importiert wurde. Die Art kam in dieser Untersuchungsprobe zusammen mit *B. mucronatus* vor. Wie viele andere holzbewohnende Nematodenarten und holz- und rindenbrütende Käfer scheint *B. paracorneolus* sp. nov. eurasisch verbreitet zu sein.

## LITERATUR

- Braasch, H., Burgermeister, W., Hoyer, U. und K. Metge. 1999. *Bursaphelenchus*-Arten (Nematodes, Aphelenchoididae) in Nadelgehölzen in Deutschland. Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, 51: 312–320.
- Franklin, M. T. and D. J. Hooper. 1962. *Bursaphelenchus fungivorus* n. sp. (Nematoda: Aphelenchoidea) from rotting *Gardenia* buds infected with *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. Nematologica, 8: 136–142.
- Giblin, R. M., Swan, J. L. and H. K. Kaya. 1984. *Bursaphelenchus kevi* n. sp. (Aphelenchida: Aphelenchoididae), an associate of bees in the genus *Halictus* (Hymenoptera: Halictidae). Revue de Nématologie, 7: 177–187.
- Massey, C. L. 1966. The nematode parasites and associates of *Dendroctonus adjunctus* (Coleoptera: Scolytidae) in New Mexico. Annals of Entomological Society of America, 59: 424–440.
- Mota, M. M., Braasch, H., Burgermeister, W., Metge, K., Bravo, M. A., Penas, A. C. and E. Sousa. 1999. First record of *Bursaphelenchus xylophilus* in Portugal and in Europe. Nematology, 1: 727–734.
- Rühm, W. 1956. Die Nematoden der Ipiden. Parasitologische Schriftenreihe, 6: 1–435.
- Yin, K., Fang, Y. and A. C. Tarjan. 1988. A key to species in the genus *Bursaphelenchus* with a description of *Bursaphelenchus hunanensis* (Nematoda: Aphelenchoididae) found in pinewood in Hunan Province, China. Proceedings of the Helminthological Society of Washington, 55: 1–11.

Received: January 3, 2000  
Accepted: March 7, 2000

Corresponding Editor: G. Winiszewska  
Issue Editor: D. Iwan