

# 宁波慈城镇盆栽植物根际 2 种毛刺科线虫记述

顾建锋<sup>1</sup>, 赵立荣<sup>2</sup>, 何洁<sup>1</sup>, 刘乐乐<sup>1</sup>, 邵秋良<sup>3</sup> (1. 宁波检验检疫科学技术研究院, 浙江宁波 315000; 2. 广东出入境检验检疫局技术中心, 广东广州 510623; 3. 宁波虹星园艺中心, 浙江宁波 315012)

**摘要** 描述了宁波慈城镇盆栽植物根际土壤中发现的 2 种毛刺科线虫: 雪松毛刺线虫 (*Trichodorus cedarus* Yohoo, 1964) 和肾形拟毛刺线虫 (*Paratrachodorus renifer* Siddiqi, 1974)。其中, 肾形拟毛刺线虫为浙江省新记录种。

**关键词** 雪松毛刺线虫; 肾形拟毛刺线虫; 盆栽植物; 宁波

**中图分类号** S41-30 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)05-0004-02

## Description of Two Nematode Species of Trichodoridae from Potting Root in Cicheng, Ningbo

GU Jian-feng<sup>1</sup>, ZHAO Li-rong<sup>2</sup>, HE Jie<sup>1</sup> et al (1. Ningbo Entry-exit Inspection and Quarantine Bureau, Ningbo, Zhejiang 315012; 2. Guangdong Entry-exit Inspection and Quarantine Bureau, Guangzhou, Guangdong 510623)

**Abstract** Two nematode species of Trichodoridae were intercepted from potted root in Cicheng, Ningbo. Based on the morphological characters, there were identified as *Trichodorus cedarus* Yohoo, 1964 and *Paratrachodorus renifer* Siddiqi, 1974. This is the first report of *P. renifer* detected in Zhejiang Province.

**Key words** *Trichodorus cedarus*; *Paratrachodorus renifer*; Potted plant; Ningbo

宁波盆景生产历史悠久, 江北区慈城镇出口盆景经过数十年的发展, 已经形成一定规模, 每年出口 20 多万盆(株), 价值超过 100 万美元, 主要出口欧盟。近年来, 欧盟除十分关注星天牛外, 还关注出口盆栽根围介质中的寄生线虫。欧盟《禁止传入传播的有害生物名录》分为 A1 和 A2 两大类。其中 A1 指欧盟尚未分布的重点关注种类, A2 指已有分布但受到官方控制的种类。其中可能与盆景有关的线虫主要有剑线虫属 (*Xiphinema* spp.)、鳞球茎线虫 (*Ditylenchus dipsaci*)、根结线虫属[包括奇氏根结线虫 (*Meloidogyne chitwoodi*)、伪根结线虫 (*Meloidogyne fallax*) 等]、香蕉相似穿孔线虫 (*Radopholus similis*) 等。尽管欧盟对检疫性有害生物以外的各种寄生线虫和腐生线虫没有特别要求, 但如果他们在对输入盆景检测时从盆景植株或介质中发现普通植物寄生线虫, 可能会推断该批盆景没有严格按照他们的生产管理要求执行而判为不合格。因为如果盆景生产企业严格执行欧盟有关规定, 如确保介质没有感染任何有害生物、使用清洁水源、隔离种植 2 年、出运前 14 d 换介质等, 盆景植株或介质上应该没有活线虫。为应对欧盟的检疫要求, 有必要对当地的寄生线虫进行调查。

拟毛刺属线虫 (*Paratrachodorus* Siddiqi, 1974) 和毛刺属线虫 (*Trichodorus* Cobb, 1913) 隶属于毛刺总科 [Trichodoroidea (Thorne, 1935) Siddiqi, 1974] 毛刺科 [Trichodoridae (Thorne, 1935) Clark, 1961]。毛刺属线虫有效种有 55 种<sup>[1]</sup>, 拟毛刺属线虫有效种有 48 种<sup>[2]</sup>。毛刺属和拟毛刺属的传毒种是禁止进境的检疫性有害生物, 也是国外十分关注的检疫性线虫。2014 年, 笔者在宁波慈城的黄杨、金钱松中分离到

雪松毛刺线虫, 在冬青、火蕻中分离到肾形拟毛刺线虫, 并对该 2 种毛刺科线虫进行了描述, 旨在为毛刺科线虫研究及检疫性线虫防治提供参考。

## 1 材料与方法

**1.1 材料** 2014 年, 在宁波地区的慈城虹星园艺中心苗木出口基地中, 选择长势弱的黄杨、金钱松、杨梅、冬青、火蕻等苗木, 采集其根和根际土壤样本。

**1.2 研究方法** 采用改良漏斗法进行线虫分离, 所得线虫制成永久玻片<sup>[3]</sup>, 在光学显微镜下进行形态观察、测量、描述, 形态测计采用 Deman 公式。

## 2 结果与分析

从黄杨、金钱松中分离到雪松毛刺线虫, 从冬青、火蕻中分离到肾形拟毛刺线虫。

**2.1 雪松毛刺线虫 (*Trichodorus cedarus* Yohoo, 1964)** 测量值及与文献[4]记述的比较见表 1。雄虫热杀死后虫体呈“J”形, 角质层不显著膨胀。瘤针背弓, 前部有诱导环。食道与肠分界清楚。排泄孔在峡部的基部, 腹中颈乳突 3 个, 位于瘤针基部和排泄孔之间。单精巢前伸, 精细胞大、卵圆形; 精核大、腊肠形。交合刺强壮, 略腹弯, 基部腹弯较头部更明显; 杆部较直、有横纹(两端除外), 中部无刚毛引带几乎直。泄殖腔前附着器 3 或 4 个(在所观察的 20 条雄虫中, 有 1 条雄虫的泄殖腔前附着器 4 个), 最末一个泄殖腔附着器位于交合刺收缩范围内。尾端角质层不规则加厚(图 1)。

雌虫虫体略腹弯, 体前部类似雄虫。阴门在虫体的中间稍后, 阴门横裂, 阴道梨形, 阴道长约为阴门处体宽的 1/2。阴门骨化结构小, 呈三角形或近梨形。双卵巢、对生、回折。受精囊卵圆形, 充满精子。肛门开口于近末端, 尾钝圆锥形(图 2)。

**2.2 肾形拟毛刺线虫 (*Paratrachodorus renifer* Siddiqi, 1974)** 测量值及与文献[4]记述的比较见表 2。雌虫虫体直或略腹弯, 体表角质层膨胀显著。食道腺略腹覆盖肠, 排泄孔在咽球的基部或肠的前端。阴门在虫体的中部稍后, 阴

**基金项目** 浙江省宁波江北区科技计划项目(2014B03); 浙江省宁波市科技创新团队项目(2015C110018); 国家质量监督检验检疫总局项目(2016K168, 2015k077)。

**作者简介** 顾建锋(1972—), 男, 浙江余姚人, 研究员, 从事植物线虫学研究。

**收稿日期** 2016-12-28

门横裂,无侧体孔。阴道短,为阴门处体宽的 1/4 ~ 1/3;阴道略呈长方形,阴道收缩肌不发达;阴道骨化结构小、肾形,间

距 1  $\mu\text{m}$ 。双生殖腺、对生,有回折;受精囊不清晰。肛门近尾端,无尾孔(图 3)。雄虫未见。

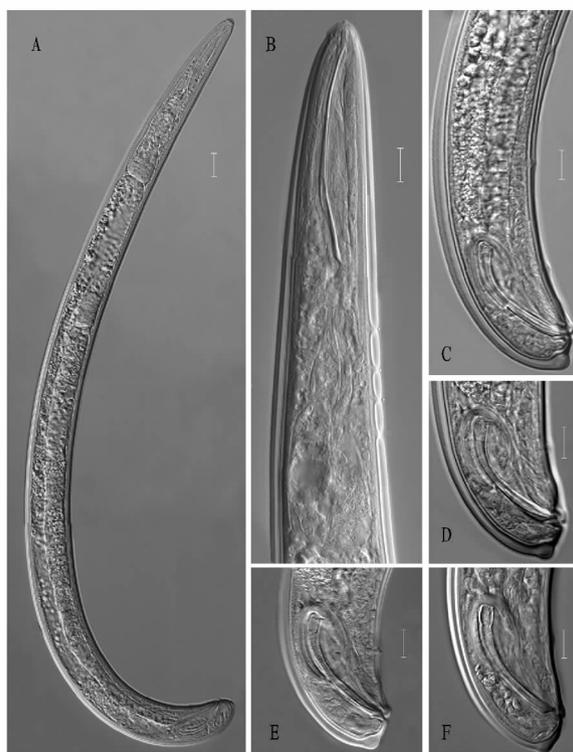
表 1 雪松毛刺线虫慈城种群测量值及与文献[4]记述比较

Table 1 Morphometrics of intercepted population of *Trichodorus cedarus* and the original described populations

类别 Type	种群来源 Population source	<i>n</i>	<i>L</i> // <i>m</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>V</i> / <i>T</i>	口针长 The length of mouth needle// $\mu\text{m}$	头顶至排 泄孔距离 The distance between head top and drain hole// $\mu\text{m}$	交合刺直 线长 The line length of spiculum $\mu\text{m}$	引带长 The length of leading tape// $\mu\text{m}$
雌虫 Female	文献[4]	—	494.0 ~ 897.0	13.1 ~ 25.0	3.6 ~ 6.2	53.0 ~ 61.0	45.0 ~ 70.0	63.0 ~ 142.0	—	—
	慈城	12	646.3 $\pm$ 70.0 (521.4 ~ 769.8)	16.2 $\pm$ 2.0 (13.7 ~ 20.5)	4.2 $\pm$ 0.4 (3.5 ~ 4.9)	57.7 $\pm$ 1.4 (55.7 ~ 60.3)	65.5 $\pm$ 6.7 (54.3 ~ 74.3)	106.8 $\pm$ 9.1 (96.8 ~ 121.9)	—	—
雄虫 Male	文献[4]	—	510.0 ~ 899.0	11.9 ~ 27.0	3.5 ~ 6.3	—	41.0 ~ 70.0	56.0 ~ 142.0	36.0 ~ 53.0	14.0 ~ 24.0
	慈城	14	662.6 $\pm$ 57.4 (577.6 ~ 787.2)	18.0 $\pm$ 2.1 (14.2 ~ 21.6)	4.4 $\pm$ 0.3 (3.8 ~ 5.1)	65.7 $\pm$ 4.4 (56.9 ~ 74.2)	63.6 $\pm$ 4.7 (57.0 ~ 72.9)	115.4 $\pm$ 5.7 (107.6 ~ 124.0)	44.7 $\pm$ 2.2 (40.7 ~ 49.7)	12.5 $\pm$ 1.3 (11.0 ~ 15.2)

注:*n*. 样本数;*L*. 体长;*a*. 体长与最大体宽的比值;*b*. 体长与前端至食道与肠连接处长度的比值;*V*/*T*. 阴门至头端的长度与体长的比值  $\times 100$

Note:*n*. Number of specimens;*L*. Total body length;*a*. Body length/body width;*b*. Body length/distance from anterior end to junction of oesophagus and intestine;*V*/*T*. Distance of vulva from anterior end/body length  $\times 100$



注:A. 整体;B. 头部;C~F. 尾部(标尺 = 100  $\mu\text{m}$ )

Note: A. Entire body; B. Head; C-F. Tail (Bar = 100  $\mu\text{m}$ )

图 1 截获的雪松毛刺线虫(雄虫)

Fig. 1 Morphological figure of *Trichodorus cedarus* (male)



注:A. 整体;B. 头部;C. 阴门区;D~F. 尾部(标尺 = 100  $\mu\text{m}$ )

Note: A. Entire body; B. Head; C. Vulva; D-F. Tail (Bar = 100  $\mu\text{m}$ )

图 2 截获的雪松毛刺线虫(雌虫)

Fig. 2 Morphological figure of *Trichodorus cedarus* (female)

表 2 截获的肾形拟毛刺线虫慈城、北仑种群测量值及与文献[4]记述比较

Table 2 Morphometrics of intercepted population of *Paratrichodorus renifer* and the original described populations

种群来源 Population source	<i>n</i>	<i>L</i> // $\mu\text{m}$	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>V</i> / <i>T</i>	口针长 The length of mouth needle// $\mu\text{m}$
慈城、北仑种群 The population of Cicheng or Beilun	6	533.0 $\pm$ 35.6 (474.0 ~ 569.0)	22.9 $\pm$ 1.5 (21.1 ~ 24.5)	5.1 $\pm$ 0.4 (4.6 ~ 5.6)	57.6 $\pm$ 1.0 (56.6 ~ 58.6)	33.8 $\pm$ 1.3 (31.8 ~ 35.0)
文献[4] Literature [4]	—	420.0 ~ 560.0	19.0 ~ 25.0	4.6 ~ 6.9	54.0 ~ 59.0	29.0 ~ 34.0

注:*n*. 样本数;*L*. 长;*a*. 体长与最大体宽的比值;*b*. 体长与前端至食道与肠连接处长度的比值;*V*/*T*. 阴门至头端的长度与体长的比值  $\times 100$

Note:*n*. Number of specimens;*L*. Total body length;*a*. Body length/body width;*b*. Body length/distance from anterior end to junction of oesophagus and intestine;*V*/*T*. Distance of vulva from anterior end/body length  $\times 100$

明显。根据该试验结果,建议当地推广使用稀释300倍浓度的灭芽灵进行抑芽。

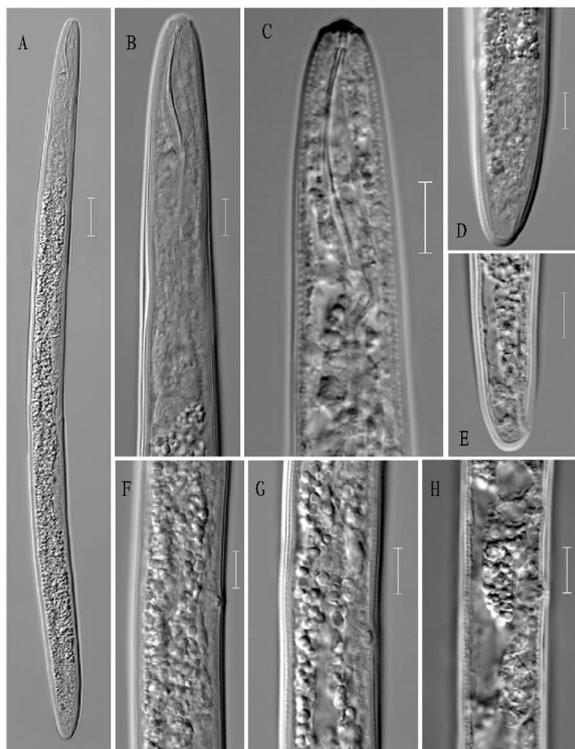
### 参考文献

- [1] 陈德鑫,王凤龙,杨清林,等.烟草抑芽剂的研究进展与应用[J].安徽农业科学,2002,30(5):792-796.
- [2] 刘国顺.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003:101-105.
- [3] 王凤龙,时焦,杨德廉.烟草抑芽剂进展与应用[J].中国烟草,1996(3):

34-38.

- [4] PAPANFUS H D.运用打顶和控制腋芽技术调节烟叶可用性[J].烟草科技,1997(1):39-41.
- [5] 马京民.烟草抑芽剂的分类及施用技术[J].中国植保导刊,2006,26(9):35-36.
- [6] 韩锦峰,菅天镇,吴军.正辛醇在烟草上的除芽效果初报[J].中国烟草,1982(2):32-34.
- [7] 王瑞新.烟草化学[M].北京:中国农业出版社,2003:170-174.

(上接第5页)



注:A.整体;B~C.头部;D~E.尾部;F~H.阴门区(标尺=100 μm)  
Note: A. Entire body; B-C. Head; D-E. Tail; F-H. Vulva (Bar = 100 μm)

图3 截获的肾形拟毛刺线虫(雌虫)

Fig.3 Morphological figure of *Paratrichodorus renifer* (female)

### 3 结论与讨论

该研究描述的毛刺科2种线虫均与文献描述基本相符,

且该鉴定结果已经用分子生物学方法核实。

调查结果表明,肾形拟毛刺线虫为浙江省新记录种,可能在宁波地区分布广泛。1997、1998年南京出入境检验检疫局从荷兰进境的比利时杜鹃中截获肾形拟毛刺线虫。雪松毛刺线虫分布较广,主要分布于远东、中国(浙江、江苏、云南)、韩国和日本<sup>[4-6]</sup>,该虫已成为日本林业上重要的寄生线虫<sup>[7]</sup>。据报道<sup>[8]</sup>,毛刺科线虫不但直接为害寄主植物的根系,造成根系的粗短、肿大,侧根减少,生长变缓,而且部分种传播烟草脆裂病毒(TRV)、豌豆早褐病毒(PEBV)和辣椒环斑病毒(PRV)等植物病毒,形成双重危害。目前,我国对毛刺科线虫研究较少,对其在我国的种类分布情况也未作详细调查。但初步研究表明,我国目前尚未发现毛刺科传毒种。因此,应加强对上述线虫的检疫,对上述出口苗木基地的线虫种类应进一步调查和鉴定,以提出检疫防控策略,促进花卉苗木的出口、保护我国农林业生产安全。

### 参考文献

- [1] 顾建锋,赵立荣,陈先锋,等.毛刺线虫属(传毒种类)检疫鉴定方法:GB/T 24829—2009 [S].北京:中国标准出版社,2009.
- [2] 杜宇,蒋小龙,葛建军,等.拟毛刺线虫属(传毒种类)检疫鉴定方法:GB/T 24830—2009 [S].北京:中国标准出版社,2009.
- [3] 方中达.植病研究方法[M].北京:中国农业出版社,1998:312-323.
- [4] DECRAEMER W. The family trichodoridae: Stubby root and virus vector nematodes [M]. London: Kluwer Academic Publishers, 1995.
- [5] 李红梅,沈培根,徐建华.江苏省进出口园林植物寄生线虫的调查研究[J].南京农业大学学报,2000,23(1):34-38.
- [6] XU J H, DECRAEMER W. *Trichodorus* species from China, with a description of *T. paracedarus* n. sp. (Nematoda: Trichodoridae) [J]. Fundam Appl Nematol, 1995, 18(5): 455-464.
- [7] MAMIYA Y. Plant parasitic nematodes associated with coniferous seedlings in forest nurseries in eastern Japan [J]. Bulletin of the government forest experiment station, 1969, 220: 121-132.
- [8] 王寿华,缪作清,张景凤.苹果短粗根病的发生及病原线虫种的鉴定[J].植物病理学报,1994,24(1):62-66.

## 科技论文写作规范——缩略语

采用国际上惯用的缩略语。如名词术语 DNA(脱氧核糖核酸)、RNA(核糖核酸)、ATP(三磷酸腺苷)、ABA(脱落酸)、ADP(二磷酸腺苷)、CK(对照)、CV(变异系数)、CMS(细胞质雄性不育性)、IAA(吲哚乙酸)、LD(致死剂量)、NAR(净同化率)、PMC(花粉母细胞)、LAI(叶面积指数)、LSD(最小显著差)、RGR(相对增长率),单位名缩略语 IRRI(国际水稻研究所)、FAO(联合国粮农组织)等。对于文中有些需要临时写成缩写的词(如表及图中由于篇幅关系以及文中经常出现的词而写起来又很长时),则可取各主要词首字母写成缩写,但需在第一次出现处写出全称,表及图中则用注解形式在下方注明,以便读者理解。