

中国马铃薯根际滑刃属 4 种线虫记述*

徐春玲¹ 谢辉^{1**} 周春娜² 陈淳¹

1. 华南农业大学植物线虫研究室/华南农业大学植物检疫线虫检测与防疫研究中心, 广州 510642;

2. 广东省植物保护总站, 广州 510500

摘要 记述了从中国马铃薯根际采集分离和鉴定的 4 种滑刃属线虫 *Aphelenchoides* spp.: 印度滑刃线虫 (*A. indicus* Chawla, Bhamburkar, Khan & Prasad, 1968)、单性滑刃线虫 (*A. unisexus* Jain & Singh, 1984)、狭尾滑刃线虫 (*A. angusticaudatus* Eroshenko, 1968) 和坡尾滑刃线虫 (*A. tumulicaudatus* Truskova, 1973)。这 4 种线虫均为在中国马铃薯上的首次发现, 其中单性滑刃线虫和狭尾滑刃线虫为中国新记录种。

关键词 线虫; 新记录; 滑刃线虫; 马铃薯; 中国

中图分类号 Q 959. 17; S 432. 4⁺5 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2010)04-0417-04

2001—2004 年, 笔者在对中国马铃薯产区进行植物线虫普查过程中, 分离鉴定了 4 种滑刃线虫, 隶属于滑刃目 (Aphelenchida Siddiqi, 1980)、滑刃亚目 (Aphelenchina Geraert, 1966)、滑刃总科 [Aphelenchoidoidea (Skarbilovich, 1947) Siddiqi, 1980]、滑刃科 [Aphelenchoidoidea (Skarbilovich, 1947) Paramonov, 1953]、滑刃亚科 (Aphelenchoidinae Skarbilovich, 1947)、滑刃属 (*Aphelenchoides* Fischer, 1894)。这 4 种线虫均为在中国马铃薯上的首次发现, 笔者对其形态特征进行了描述。

1 材料与方法

线虫样品采自马铃薯 (*Solanum tuberosum*) 根和薯块附近的土壤, 黑龙江省植物保护总站和内蒙古自治区植物保护总站协助采集样品。供试线虫的采样、分离、杀死、固定和形态鉴定方法详见文献 [1-2], 部分形态测量与统计采用的英文及缩略词参见文献 [2]。其他缩略词: PUS 为后阴子宫囊长度; VW 为阴门处体宽; VA 为阴门到肛门的距离。

2 结果与分析

2.1 印度滑刃线虫(图 1-A~E)

Aphelenchoides indicus Chawla, Bhamburkar, Khan & Prasad, 1968

形态测量值见表 1。

表 1 印度滑刃线虫和单性滑刃线虫的测量值

Table 1 Measurements of *A. indicus* and *A. unisexus*

形态指标 Morphological options	印度滑刃线虫 <i>A. indicus</i>	单性滑刃线虫 <i>A. unisexus</i>
<i>n</i>	9♀♀	10♀♀
<i>L</i> /μm	470.28±37.4 (417.5~518.7)	596.5±83.4 (478.8~707.5)
<i>W</i> /μm	16.8±1.4(15.0~19.0)	19.5±2.5(15.0~23.0)
<i>a</i>	28.0±0.5(27.3~29.2)	30.5±1.5(28.7~32.5)
<i>b</i>	7.1±0.4(6.3~7.7)	6.6±0.6(5.7~7.5)
<i>b'</i>	4.2±0.2(3.9~4.4)	4.2±0.4(3.7~4.9)
<i>c</i>	12.6±2.1(9.1~15.3)	14.1±1.1(12.5~15.4)
<i>c'</i>	4.7±0.9(3.9~6.6)	4.2±0.3(3.8~4.6)
<i>V</i> /%	68.9±1.5(67.1~71.1)	69.2±0.9(68.2~70.7)
<i>Lipw</i> /μm	5.0±0.1(4.8~5.0)	5.5±0.7(5.0~7.0)
<i>Liph</i> /μm	2.0±0	2.2±0.4(2.0~3.0)
<i>Stylet</i> /μm	10.4±0.4(10.0~11.0)	11.4±0.7(10.0~12.0)
<i>Bulbl</i> /μm	11.6±1.2(11.0~14.0)	13.9±1.1(12.0~15.0)
<i>Bulbw</i> /μm	9.6±0.7(9.0~11.0)	11.1±1.2(9.0~13.0)
<i>VMB</i> /μm	47.1±1.6(44.0~49.0)	59.5±4.4(53.0~65.5)
<i>Ex. P</i> /μm	59.7±3.1(55.0~62.0)	72.9±5.2(66.0~82.0)
<i>Overlap</i> /μm	47.4±5.1(40.0~54.0)	53.0±8.2(40.0~65.0)
<i>PUS</i> /μm	31.3±8.4(20.0~39.0)	20.2±4.2(14.0~25.0)
<i>VW</i> /μm	15.3±1.3(14.0~18.0)	18.3±2.3(14.0~21.0)
<i>VA</i> /μm	106.0±6.9 (100.0~122.5)	139.9±25.8 (103.7~172.5)
<i>PUS/VW</i>	2.1±0.6(1.3~2.8)	1.1±0.2(0.9~1.3)
<i>PUS/VA</i>	0.3±0.1(0.2~0.4)	0.1±0.03(0.1~0.2)
<i>Tail</i> /μm	38.0±4.2(33.0~46.0)	42.1±3.7(35.0~47.0)
<i>ABW</i> /μm	8.3±0.9(7.0~9.5)	9.9±0.9(9.0~12.0)

收稿日期: 2009-12-29; 修回日期: 2010-01-29

* 国家自然科学基金项目(30070499)资助

** 通讯作者. E-mail: xiehui@scau.edu.cn

徐春玲, 女, 1979 年生, 博士, 助理研究员. 研究方向: 植物线虫学. E-mail: xuchunling@scau.edu.cn

雌虫:虫体较小,热杀死后虫体直,一般在尾中后部稍向腹面弯曲;体环纹细,小于 $1.0\ \mu\text{m}$;侧区 3 条侧线,约为体宽的 $1/7\sim 1/5$ 。头架弱,头部与虫体连接处缢缩,头部高 $2.0\ \mu\text{m}$,宽 $4.8\sim 5.0\ \mu\text{m}$ 。口针细弱,有很小的口针基部球。食道腺长,从背面覆盖肠,中食道球梨形,食道球瓣距体前端 $44.0\sim 49.0\ \mu\text{m}$ 。排泄孔位于中食道球后约 $1/2$ 中食道球长处。阴门横裂,阴道向前倾斜;单生殖腺、较长、前伸,有的伸至食道区,有或无转折,受精囊卵圆形,内有圆形精子,卵母细胞单行排列;后阴子宫囊不发达,内无精子,约为阴门处体宽的 $1.3\sim 2.8$ 倍。尾圆锥形,尾端腹面有 1 个较长的针状尾尖突。

雄虫:未发现。

样品来源:马铃薯根和根际土壤样品由谢辉、徐春玲和陈淳等于 2002 年 8 月 14 日,采自黑龙江

小,两端稍细;体环纹细;侧区 2 条侧线,约为体宽的 $1/7$ 。头部前端平圆、稍缢缩,头架弱。口针不发达,有基部球。中食道球梨形,距体前端 $53.0\sim 65.5\ \mu\text{m}$ 处,峡部短,后食道腺长叶状覆盖肠的背面。排泄孔位于中食道球后,和神经环位于同一水平处。阴门横裂,阴门位置较后,阴门唇突起,阴道略向前倾斜;生殖腺长,伸至食道区或近食道区,受精囊长管状,内有圆形精子,卵母细胞单行排列;后阴子宫囊短,内无精子,约为阴门处体宽的 1 倍。尾圆锥形,肛门前唇略突起,尾末端向中间缢缩延长并形成星状尾尖突,有的尾尖突末端有刺状修饰物。

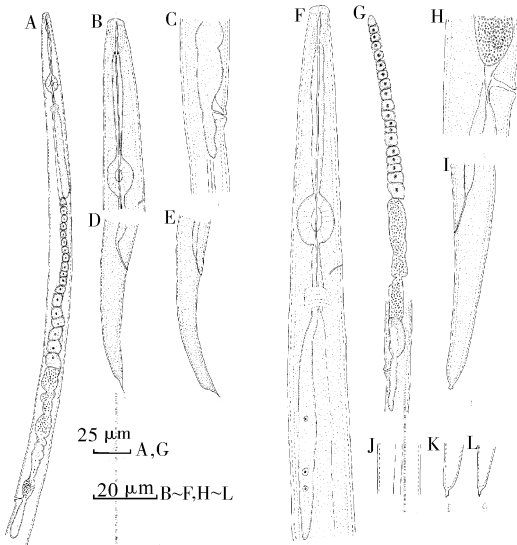
雄虫:未发现。

样品来源:马铃薯根和根际土壤样品由贵州省植保总站于 2002 年 8 月 5 日采自贵州省毕节地区赫章县营丰村。

2.3 狭尾滑刃线虫(图 2-A~E)

Aphelenchoides angusticaudatus Eroshenko, 1968
形态测量值见表 2。

雌虫:热杀死后虫体直,略向腹面弯曲,虫体较大;体环纹细,小于 $1.0\ \mu\text{m}$;侧区 4 条侧线,约为体



印度滑刃线虫 *A. indicus*, 雌虫 Female: A. 体前部 Anterior body; B. 头部 Lip region; C. 阴门区 Vulva region; D, E. 尾部 Tails;

单性滑刃线虫 *A. unisexus*, 雌虫 Female: F. 体前部 Anterior body; G. 生殖腺 Genital gland; H. 阴门区 Vulva region; I. 尾部 Tail; J. 侧线 Lateral field incisurers; K, L. 尾端 Tail ends.

图 1 印度滑刃线虫和单性滑刃线虫

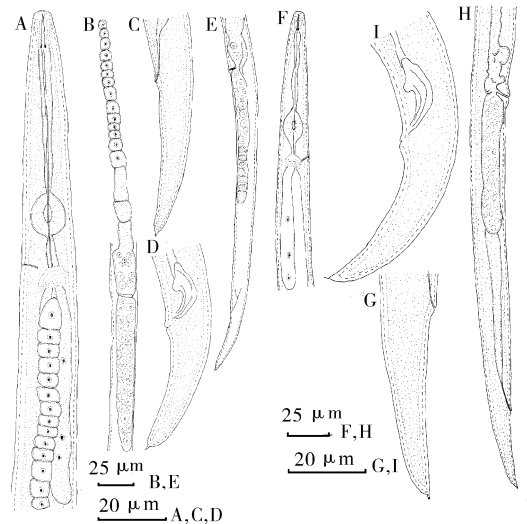
Fig. 1 *Aphelenchoides indicus* and *Aphelenchoides unisexus*

省克山县国家马铃薯改良中心。

2.2 单性滑刃线虫(图 1-F~L)

Aphelenchoides unisexus Jain & Singh, 1984
形态测量值见表 1。

雌虫:热杀死后虫体略向腹面弯曲,虫体中等大



狭尾滑刃线虫 *A. angusticaudatus*, 雌虫 Female: A. 体前部 Anterior body; B. 整体腹面观 Genital gland in ventral view; C. 尾部 Tail; E. 体后部 Posterior body; 雄虫 Male: D. 尾部 Tail;

坡尾滑刃线虫 *A. tumulicaudatus*, 雌虫 Female: F. 体前部 Anterior body; G. 尾部 Tail; H. 体后部 Posterior body; 雄虫 Male: I. 尾部 Tail.

图 2 狭尾滑刃线虫和坡尾滑刃线虫

Fig. 2 *Aphelenchoides angusticaudatus* and *Aphelenchoides tumulicaudatus*

表2 狭尾滑刃线虫和坡尾滑刃线虫的测量值

Table 2 Measurements of *A. angusticaudatus* and *A. tumulicaudatus*

形态指标 Morphological options	狭尾滑刃线虫 <i>A. angusticaudatus</i>		坡尾滑刃线虫 <i>A. tumulicaudatus</i>	
	6♀♀	4♂♂	5♀♀	4♂♂
<i>n</i>				
<i>L</i> /μm	664.6±52.0 (575.0~710.0)	667.2±18.7 (647.5~690.0)	723.3±44.2 (675.0~767.0)	620.3±33.9 (582.5~652.5)
<i>W</i> /μm	19.6±1.0(17.5~20.0)	19.7±2.1(17.5~22.5)	20.8±2.4(17.5~23.8)	18.8±1.4(17.5~20.0)
<i>a</i>	33.9±1.5(31.6~35.5)	34.1±2.9(30.7~37.0)	35.1±2.4(32.3~38.6)	33.1±0.9(32.3~34.4)
<i>b</i>	8.5±0.8(7.2~9.5)	8.3±0.3(8.1~8.8)	8.8±0.6(8.0~9.6)	7.7±0.3(7.5~8.0)
<i>b'</i>	4.9±0.4(4.5~5.4)	4.6±0.2(4.5~4.8)	4.8±0.2(4.0~5.1)	4.8±0.2(4.7~5.0)
<i>c</i>	15.2±0.8(14.4~16.5)	16.8±0.6(16.2~17.4)	16.5±2.2(13.6~19.3)	16.0±0.5(15.4~16.6)
<i>c'</i>	4.2±0.4(3.8~4.6)	3.0±0.3(2.7~3.2)	3.5±0.4(3.0~4.0)	3.2±0.3(2.8~3.4)
<i>V</i> /%	67.7±1.4(66.5~70.1)	71.4±3.5(67.4~73.8)	70.3±1.2(68.1~71.0)	67.3±10.4(60.0~74.6)
Liph/μm	2.0±0	2.6±0.5(2.0~3.0)	2.6±0.4(2.0~3.0)	2.1±0.3(2.0~2.5)
Lipw/μm	5.9±0.2(5.5~6.0)	6.2±0.5(5.8~7.0)	6.6±0.6(6.0~7.0)	5.9±0.3(5.5~6.0)
Stylet/μm	11.7±0.5(11.0~12.0)	11.9±0.3(11.5~12.0)	12.4±0.6(12.0~13.0)	11.5±0.4(11.0~12.0)
Bulbl/μm	12.5±1.1(11.0~14.0)	12.7±0.5(12.0~13.0)	13.8±1.3(13.0~16.0)	12.0±0.8(11.0~13.0)
Bulbw/μm	10.2±0.4(10.0~11.0)	11.0±0.8(10.0~2.0)	11.8±1.5(10.0~14.0)	10.3±0.5(10.0~11.0)
VMB/μm	57.4±1.9(55.0~60.0)	60.6±2.4(57.5~62.5)	59.4±1.6(58.2~61.2)	56.9±2.2(55.0~58.8)
Ex. P./μm	68.6±3.8(64.0~72.0)	74.5±3.3(70.0~77.0)	73.7±10.8(66.0~86.0)	68.5±2.9(66.0~71.0)
VW/μm	19.0±1.7(16.2~20.0)		21.0±2.2(17.5~22.5)	
PUS/μm	91.3±14.9(71.3~112.5)		70.5±8.2(57.5~80.0)	
PUS/VW	4.8±0.7(3.6~5.6)		3.4±0.5(2.6~4.0)	
PUS/VA	0.5±0.1(0.4~0.5)		0.4±0.1(0.3~0.5)	
Tail/μm	43.2±2.4(40.0~46.0)	39.7±0.6(38.7~40.0)	44.2±4.5(37.5~50.0)	38.8±3.2(35.0~42.5)
ABW/μm	10.4±0.5(10.0~11.3)	13.1±1.25(12.5~15.0)	12.5±0	12.2±0.6(11.3~12.5)
Spicule/μm		15.7±1.0(15.0~17.0)		22.1±2.1(20.0~25.0)

宽的1/7~1/6。头部与虫体连接处略缢缩,前端光滑、平圆,头架很弱。口针基部球弱。食道前体部细管状;中食道球大,梨形,宽度约为相应体宽的2/3;后食道腺长叶状,覆盖肠的背面。排泄孔位于中食道球后大约1个中食道球长处,半月体不清楚。阴门横裂,阴门位置较后,阴门唇稍突起,阴道稍向前倾斜;受精囊卵圆形,内无精子;单卵巢、前伸,比较长,可伸至食道与肠交界处附近,有或无转折,卵母细胞单行排列;后阴子宫囊长,约为阴门处体宽的3.6~5.6倍,约为肛阴距的1/2,内有较大的圆形精子。肛门前唇略突出。尾较长、呈圆锥形,尾端收缩呈锥形,中间有一简单的尾尖突。

雄虫:虫体前端和雌虫相似,尾部向腹面弯曲,使整个虫体呈镰刀形;单生殖腺前伸,泄殖腔口略突出,交合刺玫瑰刺形,基顶和基喙钝圆,端顶钝尖;尾端形态基本似雌虫。

样品来源:马铃薯根和根际土壤样品由谢辉和周春娜等于2001年7月10日采自内蒙古自治区阿荣旗复兴镇。

2.4 坡尾滑刃线虫(图2-F~I)

Aphelenchoides tumulicaudatus Truskova, 1973
形态测量值见表2。

雌虫:热杀死后虫体直;体环纹细,小于1.0 μm;侧区有4条侧线。头部与虫体连接处略缢缩,不扩展,头架弱。口针基部球弱。食道前体部细管状;中食道球大,卵圆形,约为相应体宽的2/3;后食道腺长叶状,覆盖肠的背面。排泄孔位于中食道球后大约1个中食道球长处,半月体在光学显微镜下不清楚。阴门横裂,阴门位置较后,阴门唇稍突起,阴道稍向前倾斜;受精囊近圆形,内无精子;单卵巢前伸,其长可达食道区,卵母细胞单行排列;后阴子宫囊宽囊状,里面有精子,长为阴门处体宽的2.6~4倍,为肛阴距的1/3~1/2。肛门前唇略突出。尾呈圆锥形,较长,尾端在腹面收缩延长形成尾尖突。

雄虫:虫体前端和雌虫相似,尾部向腹面弯曲,使整个虫体呈“L”形;单生殖腺前伸,泄殖腔口略突出,交合刺玫瑰刺形,基顶和基喙钝圆,端顶钝尖;尾腹面有一细长尾尖突。

样品来源:马铃薯根和根际土壤样品由谢辉和周春娜等于 2001 年 7 月 10 日,采自内蒙古自治区阿荣旗复兴镇。

3 讨 论

笔者所描述的印度滑刃线虫(b 值 6.3~7.7)与该种的原始描述(b 值 9~10)^[3]相比 b 值偏小,即体前端到食道与肠交界处的距离相对体长较长,但与刘维志^[4]所描述的该种其他种群基本一致。印度滑刃线虫最初在印度的棉花(*Gossypium hirsutum*)上发现^[3],在中国棉花、当归(*Angelica sinensis*)、辣椒(*Capsicum frutescens*)、芸豆(*Phaseolus* spp.)和莴笋(*Lactuca sativa*)的土壤或者叶片上也分离得到该线虫^[4],在马铃薯根围土壤中则是首次分离得到。单性滑刃线虫(b 值 5.7~7.5)与原始描述(b 值 7.9~10.2)^[5]相比 b 值偏小,尾尖突形状变化相对稍多,但其他形态特征与原始描述基本相似,在中国尚未见报道。

狭尾滑刃线虫(b 值 7.2~9.5)与原始描述(b 值 11~13)^[6]相比 b 值偏小,但其他形态特征与原始描述基本相似。狭尾滑刃线虫首次在前苏联的小麦(*Triticum aestivum*)的根际土壤中发现^[4],在中国尚未见报道。坡尾滑刃线虫(b 值 7.5~8.0)与原始描述(b 值 3.9~5.5)^[7]相比 b 值偏大,但与

刘维志^[4]所描述的该种其他种群基本一致。坡尾滑刃线虫首次在前苏联的大豆(*Glycine max*)根际土壤中发现,在中国大豆和玉竹(*Polygonatum nodosum*)的根际土壤中也分离得到^[4],但在马铃薯根围土壤中则是首次分离得到。

参 考 文 献

- [1] 谢辉. 植物线虫分类学[M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2005: 29-34.
- [2] 徐春玲, 谢辉, 周春娜, 等. 中国 2 个植物线虫新记录种记述[J]. 华中农业大学学报, 2009, 28(5): 532-534.
- [3] CHAWLA M L, BHAMBRUKAR B L, KHAN E, et al. One new genus and seven new species of nematode from India[J]. Labdev Journal of Science and Technology, Series B, 1968(6): 86-100.
- [4] 刘维志. 植物线虫志[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004: 558-619.
- [5] JAIN V K, SINGH S P. Two new species of *Aphelenchoides* (Nematoda: Aphelenchoididae) from India[J]. Bulletin of Entomology, 1984, 25: 135-142.
- [6] EROSHENKO A S. Five new species of *Aphelenchoides* Fischer, 1894 (Nematoda: Aphelenchoididae)[J]. Nauk SSSR, 1968, 26: 58-66.
- [7] TRUSKOVA G M. Two new species of *Aphelenchoides* (Nematoda, Aphelenchoididae)[J]. Zoologicheskii Zhurnal, 1973, 52(4): 596-598.

Four Species of Genus *Aphelenchoides* from Rhizosphere of Potato in China

XU Chun-ling¹ XIE Hui¹ ZHOU Chun-na² CHEN Chun¹

1. Laboratory of Plant Nematology, South China Agricultural University/

Research Center of Nematodes of Plant Quarantine, South China Agricultural University,
Guangzhou 510642, China;

2. General Station of Plant Protection, Guangdong Province, Guangzhou 510500, China

Abstract Four species of genus *Aphelenchoides* Fischer, 1894 nematodes extracted from rhizosphere of potato were described. They were *A. indicus* Chawla, Bhamburkar, Khan & Prasad, 1968, *A. unisexus* Jain & Singh, 1984, *A. angusticaudatus* Eroshenko, 1968 and *A. tumulicaudatus* Truskova, 1973, which were first described on potato in China, among them *A. unisexus* and *A. angusticaudatus* were also new geographic record species in China.

Key words nematodes; new record species; *Aphelenchoides*; potato; China