

DOI: 10.12101/j.issn.1004-390X(n).201805013

新疆葡萄根际 3 种寄生线虫的记述*

朱辰辰, 林丽飞, 杨艳梅, 胡先奇**

(云南农业大学 植物保护学院, 省部共建云南生物资源保护与利用国家重点实验室, 云南 昆明 650201)

摘要:【目的】随着葡萄在新疆种植品种的增多, 导致植物线虫病害种类也随之增多, 为了了解新疆葡萄种植区为害葡萄的寄生线虫种类, 对葡萄根部寄生线虫种类进行了初步鉴定, 为葡萄寄生线虫的研究增加了内容。【方法】采用形态学方法对采自新疆葡萄主产区的葡萄根际土壤寄生线虫进行鉴定。【结果】初步鉴定发现 3 种寄生线虫: 小尾盾线虫 (*Scutellonema brachyurus*)、美洲剑线虫 (*Xiphinema americanum*) 和丰富小环线虫 (*Cricomemella profuse*)。【结论】本研究对为害新疆葡萄的寄生线虫种类进行了初步鉴定。

关键词: 葡萄; 寄生线虫; 小尾盾线虫; 美洲剑线虫; 丰富小环线虫

中图分类号: S 436.631

文献标识码: A

文章编号: 1004-390X (2020) 01-0020-06

Description of Three Parasitic Nematodes Form Grape Rhizosphere in Xinjiang

ZHU Chenchen, LIN Lifei, YANG Yanmei, HU Xianqi

(College of Plant Protection, Yunnan Agricultural University/State Key Laboratory for Conservation and Utilization of Bio-Resources in Yunnan, Kunming 650201, China)

Abstract: [Purpose] With the increase of number of grape varieties planted in Xinjiang, the species of plant nematode disease could be increased. In order to master the species of parasitic nematodes occurring on grape-growing areas in Xinjiang and identify of parasitic nematode species in the grape roots, which increased research for grape parasitic nematodes content. [Method] The grape rhizosphere soils from main grape production areas in Xinjiang were identified by morphological methods. [Result] Three species of parasitic nematodes were identified: *Scutellonema brachyurus*, *Xiphinema americanum*, *Cricomemella profuse*. [Conclusion] In this study, we identified the species of parasitic nematodes which endanger grapes in Xinjiang.

Keywords: grape; parastic nematodes; *Scutllonemabra brachyurus*; *Xiphinema americanum*; *Cricomemella profuse*

新疆位于中国西北部, 年日照时间居中国首位, 远离海洋, 空气中水分含量低, 昼夜温差大^[1-2]。独特的地理环境和气候使生产的葡萄品质优、产

量高。随着种植面积的不不断扩大, 葡萄病害也日益严重。为了了解植物寄生线虫在新疆葡萄主要产区的发生状况, 主要对乌鲁木齐的葡萄种植区

收稿日期: 2018-05-05

修回日期: 2018-05-15

网络首发时间: 2019-12-27 09:27:31

*基金项目: 云南省中青年学术技术带头人后备人才培养基金 (2009CI054)。

作者简介: 朱辰辰 (1993—), 新疆乌鲁木齐人, 在读硕士研究生, 主要从事植物线虫病害防治研究。

E-mail: 820350577@qq.com

**通信作者 Corresponding author: 胡先奇 (1965—), 男, 云南盐津人, 博士, 教授, 主要从事植物病理学和植物线虫学研究。E-mail: xqhoo@126.com

网络首发地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/53.1044.S.20191226.0903.001.html>



进行初步调查,采集葡萄根际土壤并分离寄生线虫,运用形态学方法进行了初步鉴定。开展新疆葡萄主产区植物寄生线虫和葡萄线虫病调查研究,对保障新疆葡萄的安全生产意义重大。

1 材料和方法

1.1 线虫样本采集与分离

2016年10月—2017年7月,在新疆乌鲁木齐葡萄主产区采集根际土壤样品100份,采集到的样品及时带回实验室处理。采用浅盆法分离土壤中的植物寄生线虫^[3]。

1.2 线虫的杀死、固定和保存

将分离到的线虫悬浮液放在试管中,把试管放在60~65℃的水浴箱中2~3 min,即可杀死线虫。再用4%的甲醛进行固定。

1.3 形态鉴定

将固定好的线虫制作成临时玻片,在光学显微镜(LEICA DM2000)下观察、测量、描述、绘图和摄影。用LAS AF 2.6.0软件对其形态特征依据de Man公式^[3]进行测计,形态特征测量指标和描述的英文缩写词含义如下:

n : 测量的样本数; L : 体长; W : 最大体宽; a : 体长/最大体宽; b : 体长/体前端至食道与肠连接处的距离; b' : 体长/体前端至食道腺末端的距离; c : 体长/尾长; c' : 尾长/肛门处体宽; V : 体前端至阴门的距离 $\times 100$ /体长; V' : 体前端至阴门的距离 $\times 100$ /体前端至肛门的距离; Lip-h: 头部高; Lip-w: 头部宽; Knob-h: 口针基部球高; Knob-w: 口针基部球宽; Stylet: 口针长; DGO: 背食道腺开口至口针基部球之间的距离; o : 背食道腺开口距口针基部球的距离/口针长; MBL: 中食道球长; MBW: 中食道球宽; Bulb: 中食道球的长宽比; Ant.tip-bulb: 体前端到中食道球中间的距离; Ex.p: 排泄孔至头端的距离; Oes: 食道长; Ant.tip-vulva: 体前端至阴门的距离; Ant.tip-anus: 体前端至肛门的距离; VA: 肛门至阴门的距离; VW: 阴门处体宽; AW: 肛门处体宽; Tail: 尾长; Ant.tip-gland: 体前端至食道腺末端的距离; Odostylet: 齿针长度; Odotophore: 齿针延伸部长度; GR: 诱导环至唇端距离; St%L: 口针长 $\div 100$ /体长; Ant.tip-junction: 体前端至肠瓣交汇处距离; R : 体环总数; Rst: 口针基球至头顶的

体环数; RV: 阴门至尾末端的体环数; Ran: 肛门至尾末端的体环数; Rvan: 阴门和肛门间的体环数; r : 阴门至尾末端的距离/阴门处体宽; VL/VB: 阴门至头顶的距离/阴门处体宽。

1.4 测量值统计分析

利用Excel求出各项指标的平均值、最小值、最大值和标准差,将测量指标统计表述成“平均值 $\pm$ 标准差(最小值~最大值)”的形式,并与前人研究成果进行比较。

2 结果与分析

2.1 小尾盾线虫[*Scutellonema brachyurus* (Steiner, 1938) Andrassy, 1958]

测量值及相关文献记述见表1。

形态特征见图1。

雌虫: 水浴后虫体呈松散螺旋形,有明显的环纹。唇区呈半球形,稍有溢缩,有3~5个唇环,头架骨化显著。口针发达,口针基部球呈球形,前端略平。背食道腺开口较模糊,位于口针基部球后6.1~6.6 μm 。中食道球卵圆形,位于整个食道中部。排泄孔位于食道腺叶处,食道腺从背面覆盖肠的前端。阴门明显,横裂,无阴门膜和阴门盖。尾向腹面稍弯,呈圆形,长18.8~21.3 μm 。

雄虫: 未见。

该线虫在小尾盾线虫的形态指标测量值上,体长 L (781.9~847.8 μm)、尾长Tail(18.8~21.3 μm),与元竹冉等^[4]描述的 L 值(651.2~784.3 μm)、Tail值(18.8~21.3 μm)相比偏大,其余指标的测量值和元竹冉等^[4]描述的基本一致,并与BERG等^[5]所描述的该种其他种群基本一致,故将其鉴定为小尾盾线虫。

2.2 美洲剑线虫(*Xiphinema americanum* Cobb, 1913)

测量值及相关文献记述见表2。

形态特征见图2。

雌虫: 虫体圆柱形,热杀死后,呈“C”形或松散螺旋形,虫体长1 660.0~1 900.0 μm 。唇区前端平圆,头体间略有缢缩。齿针全长124.8~141.2 μm ,齿针延长部分19.2~37.2 μm ;齿托基部膨大呈凸缘状。齿针导环是双环,位于齿针和齿针延伸部分的交界处前。食道基部膨大,与肠交界处明显。阴门横裂,位于体中部, $V=51.7\%\sim 58.3\%$ 。尾部为背面弓形的圆锥形。

表 1 小尾盾线虫在葡萄上的测量值及与文献记述的比较

Tab. 1 Comparison for measurements of population form grape and the description of literature of *Scutellonema brachyurus*

形态指标 morphological options	新疆种群 Xinjiang population	文献[4] literature [4]	文献[5] literature [5]
<i>n</i>	15♀♀	15♀♀	♀♀
<i>L</i> /μm	807.0±28.5 (781.9~847.8)	736.2 (651.2~784.3)	777.0~820.0 (692.0~920.0)
<i>W</i> /μm	28.2±0.9 (27.4~29.5)		28.0~31.0 (19.5~38.0)
<i>a</i>	28.6±1.7 (26.5~33.3)	25.2 (23.1~26.8)	26.3~28.5 (23.0~31.8)
<i>b</i>	6.0±0.2 (5.7~6.3)	6.3 (5.6~7.4)	5.8~6.3 (5.1~7.5)
<i>b'</i>	5.6±0.2 (5.2~5.3)	5.2 (4.8~6.2)	7.0~7.5 (6.2~8.8)
<i>c</i>	40.0±3.4 (37.7~46.8)	67.7 (55.3~87.2)	49.7~67.5 (42.9~95.5)
<i>c'</i>	1.0±0.1 (0.9~1.7)	0.6 (0.5~0.7)	0.7~0.9 (0.5~1.0)
<i>V</i>	58.0±0.1 (57.9~64.7)	61.5 (57.7~64.9)	57.0~58.0 (53.0~60.0)
<i>V'</i>	59.5±0.2 (59.2~67.1)		
Lip-h/μm	5.5±0.4 (5.1~6.0)		5 (4.5~6.5)
Lip-w/μm	10.4±0.2 (10.2~10.6)		8.0~8.5 (7.5~10.5)
Knob-h/μm	3.5±0.2 (3.4~3.7)		3.0 (2.0~4.0)
Knob-w/μm	5.5±0.3 (5.1~5.8)		5.0 (3.5~6.5)
stylet/μm	25.6±0.6 (24.7~26.2)	28.6 (26.1~30.2)	28.0~29.5 (25.5~32.0)
DGO/μm	6.4±0.2 (6.1~6.6)		5.0~6.0 (3.5~6.5)
<i>o</i>	24.9±1.4 (23.7~26.3)		17.8~21.6 (12.5~26.1)
MBL/μm	12.3±1.3 (10.8~13.7)		12.5~13.5 (11.0~15.5)
MBW/μm	10.5±0.9 (9.2~11.1)		10.0~11.5 (6.5~12.5)
Bulb/μm	1.2±0.1 (1.1~1.3)		
Ant.tip-bulb/μm	84.0±1.1 (82.4~85.1)		
Ex.p./μm	132.9±5.9 (125.9~139.3)		115.0~127.0 (101.0~150.0)
Oes./μm	114.1±3.7 (110.9~119.2)		
Ant.tip-vulva/μm	468.2±15.7 (453.9~490.5)		
Ant.tip-anus/μm	786.7±29.4 (761.5~829.0)		
VA/μm	318.5±13.7 (307.6~338.5)		
VW/μm	25.5±0.8 (24.7~26.5)		
AW/μm	20.7±0.3 (20.3~21.0)		18.0~21.0 (14.0~23.5)
Tail/μm	20.3±1.0 (18.8~21.3)	10.8 (8.5~13.1)	12.5~16.5 (7.5~23.0)

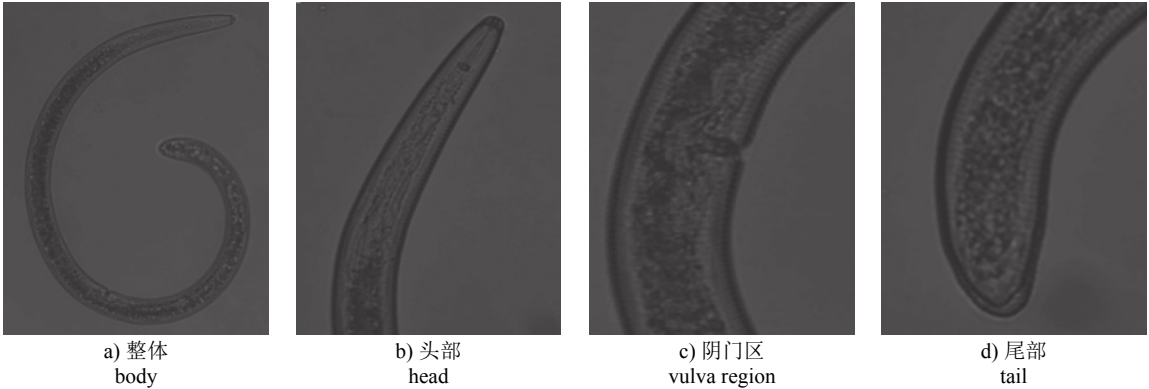


图 1 小尾盾线虫

Fig. 1 *Scutellonema brachyurus*

表 2 美洲剑线虫在葡萄上的测量值及与文献记述的比较

Tab. 2 Comparison for measurements of population form grape and the description of literature of <i>Xiphinema americanum</i>			
形态指标 morphological options	新疆种群 Xinjiang population	文献[6] literature [6]	文献[7] literature [7]
<i>n</i>	7♀♀	16♀♀	10♀♀
<i>L</i> /μm	1 722.0±100.1(1 660.0~1 900.0)	1 700(1 600~1 800)	1 771.4±47.34(1 663.6~1 974.1)
<i>W</i> /μm	35.7±4.3(32.7~43.2)		
<i>a</i>	48.5±2.9(44.0~51.4)	51.0(43.0~59.0)	40.2±2.11(38.3~45.3)
<i>b</i>	6.4±0.5(5.9~7.0)	6.9(5.8~8.1)	5.9±0.61(5.2~6.5)
<i>c</i>	50.1±4.0(45.5~54.2)	52.0(39.0~59.0)	57.4±4.86(49.6~64.0)
<i>c'</i>	1.5±0.1(1.3~1.6)	1.7(1.5~1.9)	1.3±0.18(1.1~1.6)
<i>V</i>	55.5±3.3(51.7~58.3)	51.0(49.0~53.0)	53.1±2.24(51.0~58.2)
<i>V'</i>	56.8±3.9(52.2~60.7)		
Ant.tip-gland/μm	269.5±17.3(240.2~286.6)		
Odostylet/μm	134.4±7.6(124.0~144.3)	68.0(63.0~73.0)	134.8±12.3(123.1~150.3)
Odophore/μm	53.7±1.6(52.2~55.8)		
GR	70.4±7.1(58.0~74.8)		
Ant.tip-vulva/μm	954.4±48.7(868.7~989.9)		
Ant.tip-anus/μm	1 683.9±103.4(1 610.0~1 864.3)		
AW/μm	23.5±1.4(21.3~24.9)		
Tail/μm	34.5±2.4(31.2~36.5)	32.0(28.0~37.0)	31.2±3.17(28.4~36.4)

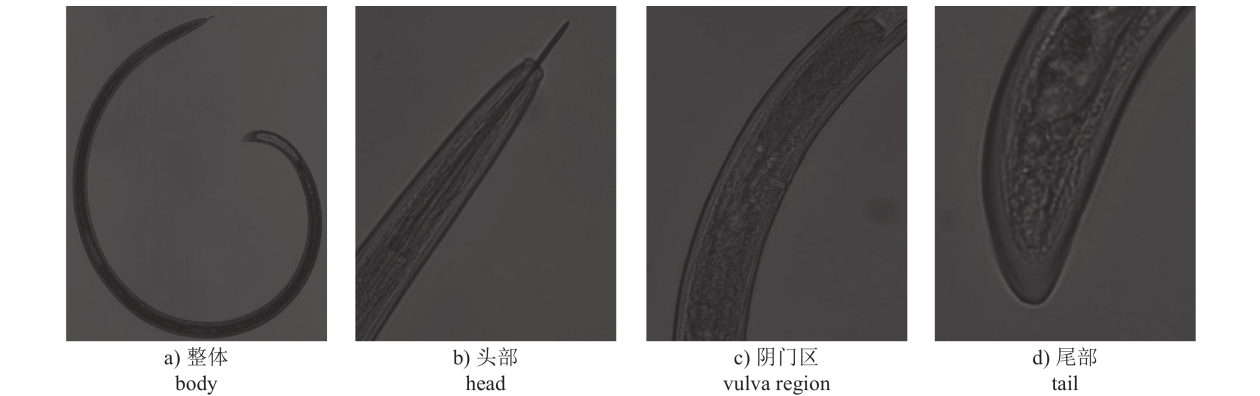


图 2 美洲剑线虫

Fig. 2 *Xiphinema americanum*

雄虫：未见。

该线虫在美洲剑线虫的形态指标测量值上，Odostylet 值 (124.0~144.3) 与 LAMBERTI 等^[6]描述的 Odostylet 值 (63.0~73.0) 相比偏大，其余指标的测量值和 LAMBERTI 等^[6]描述的基本一致，并与滕文凤等^[7]和 ZENG 等^[8]所描述的该种其他种群基本一致，故将其鉴定为美洲剑线虫。

2.3 丰富小环线虫 (*Criconemella profuses* Wang & Wu, 1993)

测量值及相关文献记述见表 3。

形态特征见图 3。

雌虫：热杀死后，虫体略向腹部弯。体环纹 103~113 条，边缘光滑，后倾，不重叠。吻针发达，长 50.3~78.5 μm，基部球呈锚状，宽 5.7~7.7 μm。单卵巢，伸向体前方。阴门位于虫体后部，阴门唇不突出，距离末端 10~12 个环纹。肛门距离末端 5~9 个环纹。阴门后，虫体渐变细。

雄虫：未见。

该线虫在丰富小环线虫的形态指标测量值上，*L* 值、*RV* 值与刘维志等的描述^[9]相比偏大，但形态特征与该线虫的其他种群的描述基本一致^[9]，故将其鉴定为丰富小环线虫。

表 3 丰富小环线虫在葡萄上的测量值及与文献记述的比较

Tab. 3 Comparison for measurements of population form grape and the description of literature of *Criconemella profuses*

形态指标 morphological options	新疆种群 Xinjiang population	文献[9] literature [9]
<i>n</i>	10♀♀	
<i>L</i> /μm	453.5±29.4(419.6~511.8)	400.0(360.0~550.0)
<i>W</i> /μm	33.0±1.2(31.2~34.2)	
<i>a</i>	13.8±0.6(13.0~15.0)	11.0(9.6~13.0)
<i>b</i>	3.6±0.2(3.4~4.0)	3.9(3.3~4.7)
<i>c</i>	21.2±5.1(15.4~29.4)	14.0(10.0~17.0)
<i>c'</i>	1.2±0.2(0.9~1.4)	
<i>V</i>	91.7±1.3(89.7~93.0)	93.0(90.0~95.0)
<i>V'</i>	97.5±2.9(95.0~103.8)	
stylet/μm	67.6±9.7(50.3~78.5)	65.0(60.0~68.0)
St/%L	15.0±2.5(11.4~17.0)	15.0(12.0~18.0)
Knob-w/μm	7.0±0.7(5.7~7.7)	
Ant.tip-junction/μm	128.1±10.5(116.5~148.7)	
Ant.tip-vulva/μm	416.1±29.3(386.6~475.8)	
Ant.tip-anus/μm	426.5±21.5(396.1~458.4)	
VA/μm	14.9±4.4(10.5~21.5)	
VW/μm	23.7±1.2(21.9~25.2)	
AW/μm	19.1±1.7(16.4~20.7)	
Tail/μm	22.3±4.7(17.4~29.8)	
<i>R</i>	109.3±3.1(103.0~113.0)	
Rst	16.3±2.4(13.0~19.0)	
RV	10.4±0.8(10.0~12.0)	5.0(3.0~6.0)
Ran	6.9±1.3(5.0~9.0)	
Rvan	3.3±1.1(2.0~5.0)	
<i>r</i>	1.5±0.1(1.4~1.7)	
VL/VB	17.6±1.9(16.0~21.7)	

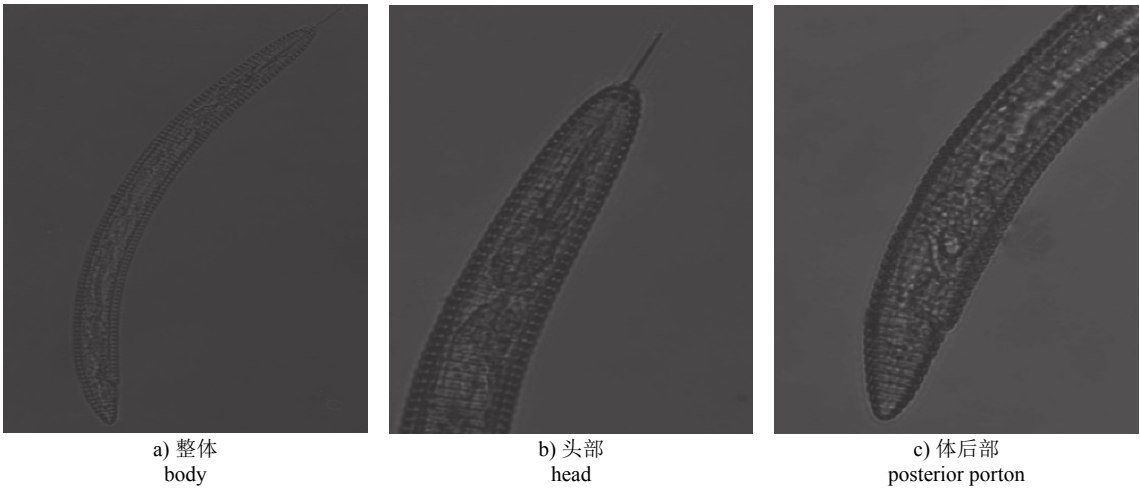


图 3 丰富小环线虫

Fig. 3 *Criconemella profuses*

3 讨论

本次调查采用形态学方法, 对新疆乌鲁木齐的葡萄主产区葡萄根际土壤分离到的寄生线虫进行初步鉴定, 鉴定出 3 种寄生线虫, 分别是盾属 (*Scutellonemabra*) 小尾盾线虫、剑属 (*Xiphinema*) 美洲剑线虫, 小环属 (*Cricomemella*) 丰富小环线虫。3 种线虫的形态特征和测量值与相关文献描述基本一致, 仅个别存在差异; 其中小尾盾线虫的形态指标测量值上, 体长 L (781.9~847.8 μm)、尾长 Tail (18.8~21.3 μm) 与元竹冉等^[4]描述的 L 值 (651.2~784.3 μm)、Tail 值 (18.8~21.3 μm) 相比偏大, 其余指标的测量值和元竹冉等^[4]描述的基本一致, 并与 BERG 等^[5]所描述的该种其他种群基本一致; 美洲剑线虫的形态指标测量值上, Odotostylet 值 (124.0~144.3) 与 LAMBERTI 等^[6]描述的 Odotostylet 值 (63.0~73.0) 相比偏大, 其余指标的测量值和 LAMBERTI 等^[6]描述的基本一致, 并与滕文凤等^[7]、ZENG 等^[8]所描述的该种其他种群基本一致, 这些差异可能是由地理环境、气候等差异造成的。

李俊环等^[10]对三裂叶豚草根际线虫种类调查发现小尾盾线虫对葡萄植株根部的侵害, 造成植株上部发育不良, 滕文凤等^[7]对南京园林植物根际的研究发现美洲剑线虫在 40 种寄主植物的检出率分别为 25%, 寄主范围广。本研究在新疆乌鲁木齐的葡萄主产区葡萄根际土壤鉴定出的 3 种寄生线虫可能为该葡萄产区的危险性病原物, 应予以重视。孙严等^[11]对新疆吐鲁番地区的葡萄根际线虫进行了调查发现发现了 8 种寄生线虫分别是斯氏短体线虫 (*Pratylenchus scribneri*)、斯氏矮化线虫 (*Tylenchorhynchus brassicae*)、怀氏盾线虫 (*Scutellonema clathricaudatum*)、单性盘旋线虫 (*Rotylenchus unisexus*)、假强壮螺旋线虫 (*Helicotylenchus pseudorobustus*)、肾形线虫 (*Rotylenchulus* sp.)、轮线虫 (*Criconemoides* sp.) 和拟鞘线虫 (*Hemicriconemoides* sp.)。李克梅等^[12]对新疆北部和东部主要果树寄生线虫进行鉴定发现新疆植物线虫 4 个新记录属和 6 个新记录种, 其中葡萄寄生线虫有萨拉弟尔剑针线 (*Xiphidurus saladillensis*)、裂片盘旋线虫 (*R. lobatus*)、及新平滑垫刃属 (*Neopsilenchus*) 和小环线虫属 (*Criconemella*) 线虫。古丽阿斯曼·米吉提^[13]对新疆南疆及乌鲁木齐果树线虫种类调查发现共 11 种葡萄寄生线虫分别是布希特垫刃线虫 (*Tylenchus bhi-*

tai)、普通丝尾垫刃线虫 (*Filenchus vulgaris*)、异头丝尾垫刃线虫 (*F.heterocephalus*)、腔隙纽带线虫 (*Hoplolaimus champus*)、无旋螺旋线虫 (*Helicotylenchus anhelicus*)、异尾螺旋线虫 (*H.varicaudatus*)、普通鞘线虫 (*Hemicyclophora subaolica*)、斯氏细小线虫 (*G. steineri*)、燕麦真滑刃线虫 (*A. avenae*)、库氏滑刃线虫 (*A. kuehnii*) 和双尾滑刃线虫 (*A. bicaudatus*)。

本研究调查鉴定结果与新疆地区已报道的葡萄寄生线虫种类比较得知, 小尾盾线虫 (*S. brachyurus*)、美洲剑线虫 (*X. american*) 和丰富小环线虫 (*C. profuses*) 是在新疆葡萄寄生线虫种类中首次报道。

[参考文献]

- [1] 张建伦. 新疆葡萄产业发展探析[J]. 石河子大学学报 (哲学社会科学版), 2006, 20(4): 14.
- [2] 徐德源, 王健, 任水莲, 等. 新疆葡萄产品的优势及其生态气候条件评价[J]. 新疆气象, 2004, 27(1): 16. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0799.2004.01.005.
- [3] 毛小芳, 李辉信, 陈小云, 等. 土壤线虫三种分离方法效率比较[J]. 生态学杂志, 2004, 23(3): 149.
- [4] 元竹冉, 刘天鸿, 王宁, 等. 出口蔬菜花卉种苗基地的植物线虫种类调查和鉴定[J]. 南京农业大学学报, 2014, 37(5): 93. DOI: 10.7685/j.issn.1000-230.2014.05.015.
- [5] BERG E V D, TIEDT L R, COYNE D L, et al. Morphological and molecular characterization and diagnostics of some species of *Scutellonema* Andr ssy, 1958 (Tylenchida: Hoplolaimidae) with a molecular phylogeny of the genus[J]. Nematology, 2013, 15(6): 719. DOI: 10.1163/15685411-00002714.
- [6] LAMBERTI F, BLEVE-ZACHEO T. Studies on *Xiphinema* *sensu lato* with descriptions of fifteen new species (Nematoda, Longidoridae)[J]. Nematologia mediterranea, 1979, 7(1): 51.
- [7] 滕文凤, 谈家金, 叶建仁, 等. 南京园林植物根际滑刃线虫和剑线虫种类记述[J]. 北京林业大学学报, 2013, 35(1): 88.
- [8] ZENG Y, YE W, ZHANG Z, et al. Morphological and molecular characterization of *Xiphinema* species from Shenzhen, China[J]. Helminthologia, 2016, 53(1): 62. DOI: 10.1515/helmin-2015-0068.
- [9] 刘维志. 植物线虫志[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
- [10] 李俊环, 曲波, 闫超杰, 等. 三裂叶豚草根际线虫种类调查[J]. 草业科学, 2013, 30(1): 136.
- [11] 孙严, 王寿华. 吐鲁番地区葡萄根围线虫的种类[J]. 新疆农业科学, 1992(6): 262.
- [12] 李克梅, 全俊仁, 黄家风, 等. 新疆果树寄生线虫新记录属、种记述[J]. 植物保护, 2003, 29(3): 46.
- [13] 古丽阿斯曼·米吉提. 新疆南疆及乌鲁木齐市果树根围线虫种类的调查和鉴定[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2007.

责任编辑: 何承刚