西藏林芝杏树朝鲜毛球蚧生物学特性及防控对策

帅玉婷[1]， 孙 涛[2]， 臧建成[1,3*]

(1. 西藏农牧学院植物科学学院，林芝 860000；2. 淮北师范大学生命科学学院，淮北 235000；
3. 西藏高原资源昆虫与应用昆虫实验室，林芝 860000)

摘要 朝鲜毛球蚧已成为我国西藏林芝地区果树主要害虫之一，威胁到当地果树正常生长和产量。当前对其在西藏地区果树上的形态特征、生物学特性以及发生规律的报道很少。本研究通过野外定期取样调查对杏树朝鲜毛球蚧的形态特性、生活史和发生动态进行了研究，并对其防控措施进行简述。结果表明，林芝地区朝鲜毛球蚧1年发生1代，以2龄若虫固着在被害枝条上越冬，翌年4月出蛰，成虫4月中下旬发生，当年若虫孵化期在6月中—7月下旬，主要以固定若虫和雌成虫为害。雌虫产卵期可持续8～12 d，卵量平均为985粒/雌。虫体膨大期(4月上旬)和若虫孵化游走盛期(6月上旬)是林芝地区杏树朝鲜毛球蚧防治的适宜期。可用40%氧化乐果或石硫合剂原液涂抹法进行防治。

关键词 朝鲜毛球蚧； 形态特征； 发生动态； 防控措施

中图分类号： S 433.4，S 436.62 **文献标识码**： A **DOI**： 10.3969/j.issn.0529-1542.2017.04.034

Biological characteristics and control measures of *Didesmococcus koreanus* Borchsenius at apricot trees in Linzhi, Tibet

Shuai Yuting[1], Sun Tao[2], Zang Jiancheng[1,3]

(1. *College of Plant Science, Tibet Institute of Agriculture and Animal Husbandry, Linzhi* 860000, *China*; 2. *College of Life Science, Huaibei Normal University, Huaibei* 235000, *China*; 3. *Lab of Resource and Applied Insects in the Tibet Plateau, Linzhi* 860000, *China*)

Abstract *Didesmococcus koreanus* Borchsenius has become one of the main pests of fruit trees in Linzhi area of Tibet in China, and has been a threat to the normal growth and yield of local fruit trees. At present, there are few reports on the morphological characteristics, biological characteristics and occurrence regularity of *D. koreanus* on fruit trees in Tibet. In this study, the morphological characteristics, life history and occurrence dynamics of *D. koreanus* were investigated through field regular survey, meanwhile its prevention and control measures was briefly summarized. The results showed that *D. koreanus* occur one generation per year in Linzhi area, the 2nd instar larvae overwinter in the branches and appeared in April next year, then emerge at the end of April. The larvae hatched between the middle of June and the end of July. Larvae and female adults always damage the host trees. The oviposition period lasts 8—12 days and the average number of eggs was 985 per female. The body enlargement period (early April) and the larvae hatched stage (early June) are suitable for the prevention and control of *D. koreanus*. We can use methamidophos by spraying or root irrigation, and 40% omethoate or lime-sulfur to apply on the trunk.

Key words *Didesmococcus koreanus*; morphological characters; occurrence dynamics; prevention and control measures

朝鲜毛球蚧 *Didesmococcus koreanus* Borchsenius 属半翅目 Hemiptera，蜡蚧科 Coccidae。又名朝鲜球坚蚧、杏球坚蚧、桃球坚蚧等，俗称“树虱子”[1]。朝鲜毛球蚧国外主要分布于朝鲜、韩国等，国内主要分布于青海、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、江苏、浙江、河南、河北、山东等地[2]。该虫主要为害杏、梅、苹果、梨、桃、李、山楂等落叶果树，并能在这些果树之间相互传播、蔓延[3-6]。此外，朝鲜毛球蚧对不

收稿日期： 2016-10-12 **修订日期**： 2016-11-20
基金项目： 西藏自治区高校重点实验室建设项目(2016)；国家级大学生创新实验项目(2016)；西藏自治区科技计划项目
* 通信作者 E-mail：zangjc2008@163.com

同寄主的取食与产卵的选择性有极为显著的差异[7]。朝鲜毛球蚧以若虫与雌成虫固定在树枝上,利用刺吸式口器吸食汁液,造成寄主生长不良,树势衰弱等症状[8]。一般可导致果树减产 15%～20%[9]。杏树 *Armeniaca vulgaris* Lam. 不仅是西藏林芝地区栽培经济林树种,也是当地园林绿化首选树种之一,普遍栽植于公园、庭院、草坪、绿地和道路两侧。近年来朝鲜毛球蚧给杏树正常生长造成极其严重的影响,杏树受害株率高达 83.1%～92.6%。朝鲜毛球蚧在杏树上发生虫口密度大,密布于枝干,并易诱发霉污病。为害严重时造成杏树叶片大量脱落,杏芽不发、枝干枯死,造成叶小、果小,新梢生长不良,严重削弱杏树的生长势,导致杏树产量下降、杏果品质降低,也严重影响了园林绿化的景观效果(图 1b)。对该虫的防治已成为该区果树管理中急待解决的问题之一。

目前有关果树朝鲜毛球蚧的生物学特性的研究主要集中在云南昆明、安徽凤阳等区域,受害的树种主要有樱、李、桃树和梅树等[10]。受青藏高原独特的地形、地貌的影响,形成西藏林芝高寒区独特的气候地形条件,对果树朝鲜毛球蚧生活史、发生规律以及生物学等特性产生一定程度的影响,形成了不同于我国其他地区的生活史和发生特征。但该地区有关杏树上朝鲜毛球蚧尚未见系统研究报道,给该虫的防治带来极大不便。为此,本研究对林芝地区杏树朝鲜毛球蚧的生活史、发生动态以及生物学特性进行长期监测与观察,为深入了解杏树朝鲜毛球蚧的发生规律和有效治理提供科学依据。

1　材料与方法

1.1　室外调查

1.1.1　调查地点及材料概述

调查地设在西藏农牧学院内杏树集中生长区,地处西藏自治区林芝县八一镇,地理位置为 29°40′N,94°20′E,海拔 3 005 m。年平均温度 8.6℃,有效积温 1 800～2 200℃,无霜期为 160～180 d,年平均降水量 650～750 mm,降水集中在 6－9 月,平均相对湿度为 63%,年日照时数 1 988.6～2 000.4 h,日照百分率 46%[11]。气候温暖湿润,日照充足,雨水充沛,四季分明,无霜期长。土壤为砂壤土,肥力一般。调查杏树品种为杏梅 *Armeniaca mume* Sieb. var. *bungo* Makino,树龄 3～5 年,树高 2～3 m,株间距约 1 m,直径 5～10 cm,所选调查株大小、长势相近。

1.1.2　调查方法

2016 年 3 月初开始至 9 月底,在林芝地区杏树集中分布区,采用林间调查与室内饲养相结合的方法,定时、定点对朝鲜毛球蚧发生规律和生物学特性进行观察。调查采用五点取样法,每点固定调查 2 株,共调查 10 株,每 7～10 d 调查 1 次,观察朝鲜毛球蚧的为害习性、生活史、种群动态、生活习性、天敌情况。并在杏树不同部位采 1～2 年生枝条,随机抽取 20 头虫镜检统计各虫态发育进度。

1.2　室内饲养

1.2.1　生物学特性观察

越冬若虫开始活动时用 100 目尼龙纱套袋观察,随机选取 30 个枝条,每枝保留 20 头饱满雌成虫,其余刮除。采回带虫枝条用装有营养土烧杯进行培养,用体视显微镜(Nikon,SMZ800＋5100)观察朝鲜毛球蚧的生物学特性和各虫期的形态特征[12]。

1.2.2　产卵量调查

自雌虫膨大开始每隔 2 d 剥查雌成虫 10 头,在体视显微镜(Nikon,SMZ800＋5100)下计数每头雌成虫的产卵量,并统计平均产卵量。

2　结果与分析

2.1　形态特征

2.1.1　卵

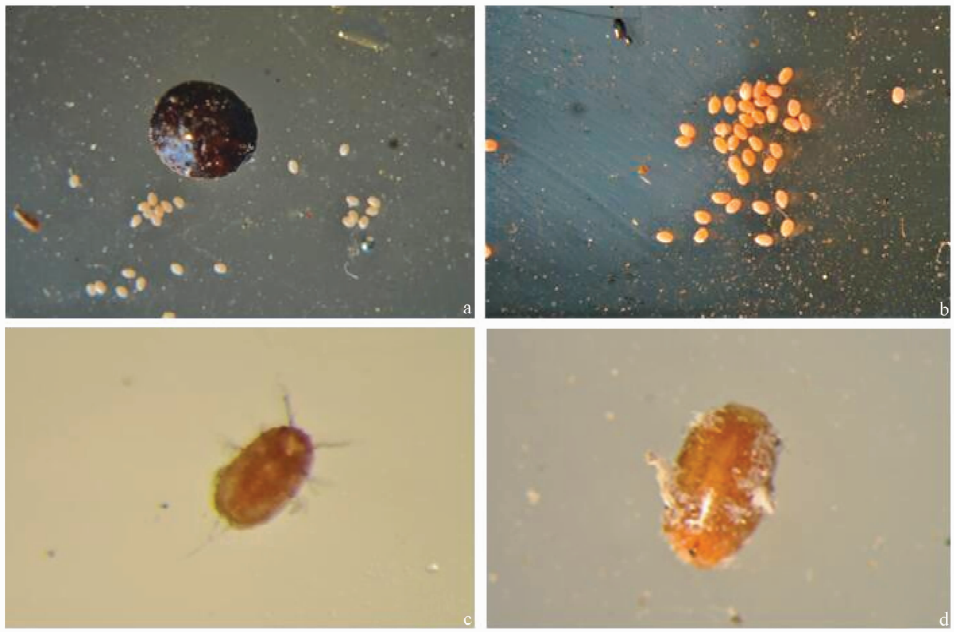
卵呈椭圆形,长约 0.3 mm,半透明,表面附一层白色蜡粉。初产时为白色,后逐渐变为粉红色(图 1a～b)。

2.1.2　若虫

初孵若虫体小扁平,呈椭圆形,长约 0.5 mm,淡粉色;体背中部微隆起,触角丝状 6 节、足发达,均呈半透明;体背 10 节,腹面 13 节,腹末有 2 突起,各生长尾毛一根。活动力强,在介壳及周围活动,不久后表面覆白色蜡丝。越冬后若虫体背呈深褐色,并覆白色蜡质(图 1c～d)。

2.1.3　雌成虫

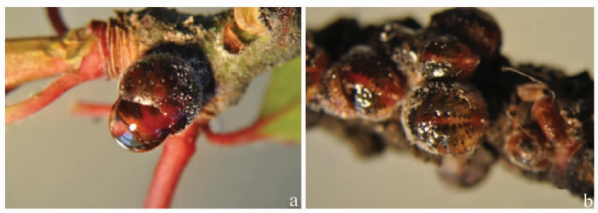
成虫雌体近球形,直径 3～4.5 mm,前端及两侧缘向内弯曲,后端近乎直截。触角 6 节,第 3 节最长。足较小,胫节和跗节等长,有爪齿。气门腺宽,多孔腺在腹板上集成宽带。在第 4～6 腹板上有成对的长毛,腹部其他部位可见刺状的体毛。初期介壳较软,呈黄褐色;逐渐膨大硬化,呈红褐至黑褐色,略具光泽。表面皱纹不明显,体背有纵列点刻 3～4 行或不成行,后期体表覆一层极薄蜡粉,并分泌蜜露(图 2a～b)。



a: 卵前期; b: 卵后期; c: 初孵若虫; d: 越冬后若虫。镜检照片, 比例为目镜10×物镜1~6.3
a: Prophase of eggs; b: Late stage of eggs; c: Newly-hatched larvae; d: Overwintered larvae. Microscopic photographs (eyepiece 10×objective 1 to 6.3)

图 1 朝鲜毛球蚧卵和若虫

Fig. 1 Eggs and larvae of *Didesmococcus koreanus*



a: 成虫分泌蜜露; b: 雌成虫聚集
a: The secretion of honeydew by adult; b: The gather of female adults

图 2 朝鲜毛球蚧雌虫

Fig. 2 The female of *Didesmococcus koreanus*

2.1.4 雄成虫

雄成虫体长 1.5～2 mm,红褐色。具 1 对前翅,半透明,足发达。腹部两侧形成突起,腹末针状交尾器发达,两侧各生有 1 条白色蜡质长尾毛。蜡质介壳呈长椭圆形,薄而光泽,近化蛹时,介壳与虫体分离。

2.1.5 蛹

仅雄虫化蛹,裸蛹,呈长椭圆形,赤褐色,腹末有一刺突。

2.2 生物学特性

2.2.1 生活史

朝鲜毛球蚧在林芝地区 1 年发生 1 代,以 2 龄若虫固着在被害枝条上越冬,翌年 4 月出蛰,成虫 4 月中下旬发生,当年若虫孵化期在 6 月中至 7 月下旬,主要以固定若虫和雌成虫为害(表 1)。

2.2.2 发生动态及产卵特征

朝鲜毛球蚧在林芝地区以 2 龄若虫固着在枝条裂缝、背阴处越冬,翌年 4 月出蛰,转移至新生小枝上,以刺吸式口器吸取新鲜汁液。固定后逐渐开始雌雄分化,同时分泌蜜露。4 月上旬雌虫逐渐膨大呈半球形,并分泌蜡质,但体背体壁尚未硬化。4 月中旬至 5 月初雄性若虫化蛹并羽化为成虫,羽化后雄成虫立即寻找雌成虫进行交配,其活动时间约为 2 d,与雌成虫交配后不久即死去。雌成虫交配后身体迅速膨大,体背体壁高度硬化,5 月中、下旬将卵产在介壳中,卵期 8～12 d,每雌产卵数 500～1 500 粒,平均为 985 粒。6 月上中旬虫卵开始孵化,6 月下旬为孵化盛期,孵化后的若虫行动活跃,在母壳及周围活动 2～3 d 后,开始分散转移在枝条芽腋间、树干的嫩皮等处进行取食为害。1～2 月后蜕变成 2 龄若虫,体表分泌白色蜡质,秋季落叶前转移回树干枝条上,约 9 月开始越冬。

2.3 为害习性

朝鲜毛球蚧主要集中在枝干上进行为害(图 3b),调查发现 20 cm 左右的 1～2 年生枝条上朝鲜毛球蚧一般在 300～350 头,2～3 年生枝条上 450

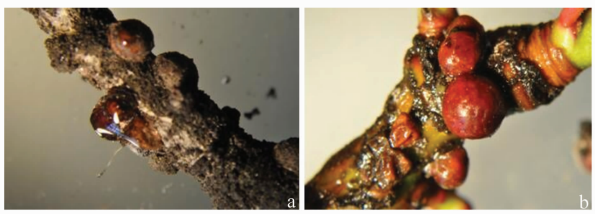
头左右,4～5 年生枝条上约 150～250 头。以口针刺吸枝条、叶片、果实的新鲜汁液,枝条受害后干枯或死亡;叶片受害后有黄斑,造成早期落叶;果实受害后细胞增多,重量减轻 1/2～2/3,含糖量减少 3～5 度[13]。雌成虫在取食为害的过程中分泌蜜露,易招引蚂蚁、苍蝇等引起煤污病,枝条、树干多呈煤黑色(图 3a),使果实、叶片受污染。经朝鲜毛球蚧严重为害后的杏树,明显表现出树势衰弱,抽枝展叶的能力大大下降,新梢生长量很小,叶片稀疏而瘦小,最终严重影响果实生长,果品产量显著下降。

表 1　林芝地区朝鲜毛球蚧生活史1)

Table 1　The life history of *Didesmococcus koreanus* in Linzhi area

3 月 March			4 月 April			5 月 May			6 月 June			7 月 July			8 月 August		
上 Early	中 Mid.	下 Late	上 Early	中 Mid.	下 Late	上 Early	中 Mid.	下 Late	上 Early	中 Mid.	下 Late	上 Early	中 Mid.	下 Late	上 Early	中 Mid.	下 Late
	(－)	(－)	(－)	(－)													
			－	－	－	－	－										
				⊕	⊕	⊕											
					＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋					
							・	・	・	・	・	・	・	・			
									－	－	－	－	－	－	－		
															(－)	(－)	(－)

1)(－)越冬若虫;－为害若虫;⊕蛹;＋成虫;・ 卵。
(－)Overwintering larvae;－Harming larvae; ⊕ Pupa;＋Adult; ・Egg.



a: 煤污病污染后的枝条; b: 新生介壳枝条
a: The branches polluted by of sooty blotch; b: The scale insects on new branches

图 3　受朝鲜毛球蚧为害的枝条

Fig. 3　The damaged branches by *Didesmococcus koreanus*

2.4　发生因素

林芝地区引发杏树朝鲜毛球蚧严重发生的因素可能有以下几点:

(1) 防治药剂选择不当,不能有效控制虫害发生,或者大量杀伤天敌,不能自然控制介壳虫的蔓延。例如,选择广谱杀虫剂大量杀伤优势天敌黑缘红瓢虫。

(2) 错过最佳防治时期。未能及时在虫体膨大期(4 月上旬)和若虫孵化游走盛期(6 月上旬)这两个化学防治关键期用药。

(3) 检疫问题。在进行绿化移栽杏树时,苗木的选取、检疫、验收工作过程中把关不严,将带有朝鲜毛球蚧的杏树苗木移植到园林绿地区。

(4) 重视不足。对朝鲜毛球蚧发生危害没有预防意识,无严格的防护措施。

2.5　防治措施

2.5.1　天敌防治

朝鲜毛球蚧的捕食性天敌有黑缘红瓢虫 *Chilocorus rubidus* Hope、红点唇瓢虫 *Chilocorus kuwanae* Silvestri、孟氏隐唇瓢虫 *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant 等;寄生性天敌有柯氏花翅跳小蜂 *Microterys clauseni* Compere、宽缘金小蜂 *Pachyneuron* sp. 等[14]。其中黑缘红瓢虫属优势天敌[15],种群数量大,抗逆性强,对朝鲜毛球蚧具有显著的控制作用,调查发现,一头黑缘红瓢虫一生可捕食 2 000 多头介壳虫[16]。当发现树上具有天敌瓢虫时,应尽量利用天敌防治,减少使用广谱杀虫剂,避免杀伤天敌。

2.5.2　农业防治

(1) 在雌虫未产卵前,使用硬毛刷,刮刷枝条上的介壳,以消灭若虫、成虫。

(2) 在冬季修剪时,将朝鲜毛球蚧发生严重的枝条剪除,同时把果树周围的残枝落叶、落果及杂草清理干净,减少越冬虫口基数。

(3) 促进果树生长,增施有机肥,增强杏树长势,提高其的抗虫、抗病的能力。

2.5.3　化学防治

(1) 防治适期

不同时期进行药剂防治其防治效果差异大,其中虫体膨大期(4 月上旬)和若虫孵化游走盛期(6 月上旬)是关键防治时期。虫体膨大期介壳软,尚未硬化,此时化学防治效果显著;若虫孵化游走盛期,此时若虫还未固定分泌蜡质,抗药性弱,也是一个化学防治的关键期。

(2) 药剂选择

喷施 50%马拉硫磷乳油 1 000 倍液或 50%敌敌

畏乳油 1 000 倍液，或 10%的氯氰菊酯 1 000 倍液等药剂适用于刺吸式口器的害虫[17]，是防治朝鲜毛球蚧若虫的首选药剂，采用喷施和灌根的方法防治效果均显著持久。此外，朝鲜毛球蚧发生严重时，可用 40%氧乐果或石硫合剂原液涂抹树干、枝条，涂药宜早不宜晚，展叶后立即涂抹[18]。

2.5.4 检疫控制

朝鲜毛球蚧一生都在果树的枝干上生活，易被人为携带传播。因此，要在苗木移植时加强虫情检查，发现有蚧体的苗木杜绝移植栽培，必须将有朝鲜毛球蚧的植株进行灭虫处理后再引种移植。

参考文献

[1] 王海涛，常江春，朱云，等. 杏毛球坚蚧危害杏树的发生规律与防治[J]. 生物灾害科学，2014，37(3)：268－271.

[2] 夏希纳，丁梦然. 园林观赏树木病虫害无公害防治[M]. 北京：中国农业出版社，2004：82.

[3] 王子清. 常见介壳虫鉴定手册[M]. 北京：科学出版社，1980：74－81.

[4] 杨平澜. 中国蚧虫分类概要[M]. 上海：上海科技出版社，1982：112－117.

[5] 章崇江，谢维真. 果树病虫害防治[M]. 北京：中国青年出版社，2000：145－148.

[6] 北京农业大学. 果树昆虫学[M]. 北京：农业出版社，1993：182－186.

[7] 黄保宏，邹运鼎，毕守东，等. 朝鲜球坚蚧对 8 种寄主植物的产卵和取食选择性及其机制[J]. 植物保护学报，2008，35(1)：12－17.

[8] 李云，李正跃，孙跃先. 朝鲜球坚蚧生物学特性及药剂防治的初步研究[J]. 云南农业大学学报，1991，6(4)：230－234.

[9] 赵虎，胡长效. 朝鲜球坚蚧发生规律及药剂防治试验[J]. 贵州农业科学，2004，32(6)：51－52.

[10] 吴琳，聂雅萍，黄燕辉. 杏毛球坚蚧生物学特性及其防治技术[J]. 昆虫知识，2001，38(4)：292－295.

[11] 林玲，罗建. 林芝云杉不同地理种源苗期性状变异[J]. 林业科学研究，2014，27(4)：557－561.

[12] 王建义，武三安，唐桦，等. 宁夏蚧虫及其天敌[M]. 北京：科学出版社，2009：1－274.

[13] 邓玉兰，张卫东，熊高武，等. 朝鲜球坚蚧的发生与防治[J]. 农村科技，2001(4)：11.

[14] 黄保宏. 梅树朝鲜球坚蚧的生物学特性[J]. 昆虫知识，2006，43(1)：108－111.

[15] 刘长仲. 黑缘红瓢虫对朝鲜球坚蚧捕食作用的研究[J]. 植物保护，1993，19(5)：13－14.

[16] 苑国. 朝鲜球坚蚧生物学特性及防治初探[J]. 山西林业科技，2016，39(1)：36－37.

[17] 王梅花，郭建设，冯喜春，等. 朝鲜球坚蚧的特性及综合防治[J]. 河南林业科技，2000，20(4)：33－34.

[18] 李小宁，刘婷，雷军芳，等. 朝鲜球坚蚧发生原因与防治措施[J]. 西北园艺，2009(6)：30－31.

（责任编辑：杨明丽）

（上接 189 页）

[14] Yang Baojun, Eisenback J. *Meloidogyne enterolobii* n. sp. (Meloidogynidae), a root-knot nematode parasitizing pacara earpod tree in China [J]. Journal of Nematology, 1983, 15(3): 381－391.

[15] Rammah A, Hirschmann H. *Meloidogyne mayaguensis* n. sp. (Meloidogynidae), a root-knot nematode from Puerto Rico [J]. Journal of Nematology, 1988, 20(1): 58－69.

[16] Brito J A, Powers T O, Mullin P G, et al. Morphological and molecular characterization of *Meloidogyne mayaguensis* isolates from Florida [J]. Journal of Nematology, 2004, 36(3): 232－240.

[17] Karssen G, Liao Jinling, Zhuo Kan, et al. On the species status of the root-knot nematode *Meloidogyne mayaguensis* Rammah & Hirschmann, 1988 [J]. ZooKeys, 2012, 181: 67－77.

[18] Kiewnick S, Dessimoz M, Franck L. Effects of the Mi-1 and the N root-knot nematode resistance gene on infection and reproduction of *Meloidogyne enterolobii* on tomato and pepper cultivars [J]. Journal of Nematology, 2009, 41: 134－139.

[19] Long H B, Bai C, Peng J, et al. First report of the root-knot nematode *Meloidogyne enterolobii* infecting jujube in China [J]. Plant Disease, 2014, 98(10): 1451.

[20] Gao B, Wang R Y, Chen S L, et al. First report of root-knot nematode *Meloidogyne enterolobii* on sweet potato in China [J]. Plant Disease, 2014, 98(5): 702.

[21] Wang Y F, Xiao S, Huang Y K. et al. First report of *Meloidogyne enterolobii* on carrot in China [J]. Plant Disease, 2014, 98(7): 1019.

[22] 王剑，宋志强，成飞雪，等. 湖南省辣椒上首次发现象耳豆根结线虫[J]. 植物保护，2015，41(4)：180－183.

[23] 杨意伯. 福建龙眼、荔枝、番石榴线虫病害调查及寄生线虫种类鉴定[D]. 福州：福建农林大学，2013.

[24] 卓侃，胡茂秀，廖金铃，等. 广东省和海南省象耳豆根结线虫的鉴定[J]. 华中农业大学学报，2008，27(2)：193－197.

[25] European and Mediterranean Plant Protection Organization. *Meloidogyne enterolobii* [J]. EPPO Bulletin, 2014, 44(2): 159－163.

（责任编辑：杨明丽）