

广东香蕉肾状线虫病的分布为害 及病原鉴定*

黎少梅 许克林 黎春生** 冯岩**

(植保系)

提 要

通过对广东省香蕉 (*Musa nana* Lour) 主要产区东莞、高州等地调查,发现香蕉肾状线虫不但分布普遍,而且有些地方虫口密度很大。在70个根和土样中有肾状线虫的占61.4%虫口密度可高达1754/100克干土。肾状线虫仅以年青雌虫侵染香蕉根,以虫体前部插入皮层取食,营半内寄生生活发育至成熟。成熟雌虫固着在靠近内皮层处取食,侵染香蕉根引起侵染点附近内皮层细胞壁加厚,容易断裂;内皮层、中柱鞘和维管束薄壁细胞融合成合胞体,每年4月中旬至5月下旬为侵染发病高峰期。根据形态特征、生活史和寄主范围,初步鉴定主要种群是肾形肾状线虫 (*Rotylenchulus reniformis* Linford and Oliveira, 1940)。

关键词 肾形肾状线虫; 分布; 为害; 组织病变; 香蕉

前 言

近年来我们对广东香蕉主产区调查结果表明,肾状线虫病不仅发生相当普遍,而且对香蕉根损害十分严重。Edmuds (1971) 曾报道肾状线虫引起芭蕉根坏死^[1];但迄今国外尚未见关于香蕉肾状线虫病的系统报道;国内曾报道从福建、广东和广西三个省的小麦、玉米、丝瓜、芭蕉和香蕉等22种作物的根系发现肾形肾状线虫 (*R. reniformis*),并测量了10~20条线虫进行各阶段形态特征研究,但无明确指出其研究的线虫来自香蕉根系^[1]。为此,从1984年11月开始,我们对此病进行了比较系统的调查研究。

材 料 和 方 法

(一) 采集分离

在广东香蕉主产区东莞、高州等地,采集香蕉根及根际土,用解剖根直接分离法和浅盆漏斗间接分离法分离线虫^[2],固定线虫用TAF液。

(二) 侵染取食及组织病变

侵染取食研究是通过光学显微镜和扫描电子显微镜观察香蕉病根受侵染情况。扫描样品按常规方法处理。

* 冯志新教授对本文提出宝贵意见;刘国顺、李和庆参加部分试验工作;杨秉耀和章潜才同志帮助电镜扫描和显微摄影;黄清珠老师、郑玉梅副教授帮助石蜡切片和观察分析组织病变,特此致谢。

** 保植系1986届毕业生

1986年12月23日收稿

侵染高峰期研究是在华南农业大学香蕉园(下称蕉园)定期采集病根,在双目解剖镜下检查受侵染情况,并计算出一定长度根的侵染点数目。组织病变研究是把病根按常规处理脱水包埋后进行石蜡切片,在显微镜下观察研究。

(三)病原鉴定

1. 形态特征鉴定:以年青雌虫、成熟雌虫、幼虫、雄虫及卵的形态特征进行鉴定。

2. 生活史观察:于1986年5月至6月份在室内盆栽条件下进行,用蕉园病土接种香蕉,接种用香蕉经55℃热水浸根30分钟消毒。接种后定期取根样检查,计算线虫从开始侵染到出现二龄幼虫的时间。二龄幼虫开始出现后迅速转移到室内(温度条件与盆栽的基本相同)放在盛有自来水的凹玻片中保湿,观察从二龄幼虫到完全蜕皮变为年青雌虫的历期^[4]。

3. 寄主范围试验:供试病土及野生杂草寄主均采自蕉园。本试验采用两种方法:

(1)室内接种。在网室盆栽条件下进行,用病土播种各种供试植物(烟草和白菜移植无病苗于病土中,马铃薯用块茎繁殖),经过30~53天后取根检查。(2)直接采集蕉园野生杂草根检查。上述两种方法均以线虫能侵染发育形成卵囊并产卵的定为寄主。

试验结果

(一)分布及为害

调查结果表明,香蕉肾状线虫病在广东不仅分布十分普遍,而且病原群体数量在一些地方还相当大。在采集的70个样本中,有43个分离到肾状线虫。虫口密度高达1754条/100克干土。此病在本省的广州、花县、番禺、增城、中山、开平、台山、新会、新兴、东莞、博罗、高州、吴川、海口和琼中等县市均有发现。

肾状线虫侵染香蕉根,引起根变色腐烂,侵染高峰期严重影响根的吸收机能,从而使植株生势衰弱。

(二)侵染取食及组织病变

肾状线虫仅以年青雌虫侵染香蕉根(图版Ⅱ—1),以虫体前部插入皮层取食,营半内寄生生活发育成熟,成熟雌虫在接近内皮层处固着取食(图版Ⅱ—2)。此线虫可以侵染香蕉幼嫩新根的任何部位,每年以4月中旬至5月下旬为侵染高峰期。在4月15日采香蕉根检查,发现严重的每厘米有3个侵染点。至6月以后侵染逐渐减少,秋冬季则很难发现侵染。

肾状线虫侵染香蕉根引起根坏死变色,内皮层细胞壁加厚并且容易断裂(图版Ⅱ—3);内皮层、中柱鞘和维管薄壁细胞融合成合胞体(图版Ⅱ—3)。在比较幼嫩的根上,组织病变范围可达根围的 $1/2$ (图版Ⅱ—2)。

(三)病原鉴定

1. 形态特征:我们在校蕉园和广州黄埔区的香蕉根和根际土壤中采集到的肾状线虫的测量数据:幼虫(10): $L=357.5\sim431\mu m(379.9)$; $a=18.9\sim22.9(20.7)$; $b=4.2\sim5.4(4.6)$; $c=14.5\sim17.5(16.5)$;口针长为 $13\sim14.3\mu m(13.7)$ 。雄虫(10):

$L = 326.3 \sim 435.5 \mu\text{m}$ (387); $a = 22.6 \sim 31.6$ (25.6); $b = 3.4 \sim 5.3$ (4.5); $c = 1.7 \sim 2.7$ (2.1); 口针长为 $11.7 \sim 14.3 \mu\text{m}$ (12.9); $T(4) = 33.2 \sim 40.6$ (38.8); 交接刺长为 $13.0 \sim 20.8 \mu\text{m}$ (17.6); 引带长为 $5.2 \sim 7.8 \mu\text{m}$ (6.9)。年青雌虫 (10): $L = 334.1 \sim 404.3 \mu\text{m}$ (373.2); $a = 19.6 \sim 23.4$ (21.5); $b = 3.3 \sim 3.9$ (3.6); $b'(4) = 2.4 \sim 2.7$ (2.6); $c = 13.8 \sim 18.6$ (15.8); $c' = 2.2 \sim 3.0$ (2.5); $V = 68.1 \sim 72.5\%$ (70.46); 口针长为 $15.6 \sim 18.2 \mu\text{m}$ (17.3); $O(4) = 100 \sim 103\%$ (101.9); 尾部腹环数为 $21 \sim 25$ (23)。成熟雌虫 (5): 虫体肾形部分: $L = 247 \sim 348.4 \mu\text{m}$ (298.4); 宽 = $106.6 \sim 136.5 \mu\text{m}$ (126.4); 卵 (5): $L = 93.6 \sim 101.4 \mu\text{m}$ (97.1); 宽 = $35.4 \sim 41.6 \mu\text{m}$ (39.7); 卵囊直径 = $0.47 \sim 0.78 \text{ mm}$, 卵囊半球形, 外常粘有土粒。

我们所测量样本的幼虫、雄虫、年青雌虫和成熟雌虫 (图版 I) 和卵囊 (图版 II—4) 的形态特征基本符合 Linford 等原定种人的描述^[4]; 但幼虫口针稍短, 雄虫尾较短, C 值有一定差异, 但原定种人描述的雄虫 C 值只有一个测量数据, 没有幅度, 因而较难比较。成熟雌虫肾形部份长度较小, 差异较大; 但根据我们观察的雄虫和成熟雌虫的测量数据和形态特征以及幼虫尾部比年青雌虫明显粗短而圆等特征均基本符合 Siddigi 1972 年对该种的描述^[5]。综上所述, 我们认为仍可定为肾形肾状线虫 (*R. reniformis*)。

2. 生活史: 肾状线虫成熟雌虫产卵于胶质卵囊中, 卵囊里常有雄虫, 雄虫的数量因卵囊的成熟程度而异, 在刚形成的卵囊里, 雄虫可多达 27 条, 以后逐渐减少到一般 4 至 5 条, 成熟后期的卵囊几乎没有雄虫。二龄幼虫从卵囊中孵出后, 在清水中经三次蜕皮变成年青雌虫或雄虫, 第一和第三次所蜕的皮明显留在虫体上 (图版 I—5)。在 5~6 月份, 在室内盆栽条件下从年青雌虫侵染至形成卵囊产生二龄幼虫共需 23 天, 从二龄幼虫到形成年青雌虫共需 10 天, 即从年青雌虫到重新发育成年青雌虫的历期为 33 天。

3. 寄主范围: 在网室盆栽条件下, 此线虫可寄生在 7 科 13 种植物上: 玉蜀黍 (*Zea mays* L.)、黄瓜 (*Cucumis sativus* L.)、西瓜 (*Citrullus lanatus* (Thunb) Mansfeld)、节瓜 (*Benincasa hispida* Cogn. Var. *chiehqua* How.)、丝瓜 (*Luffa acutangula* Roxb)、番茄 (*Lycopersicon esculentum* Mill)、菜豆 (*Phaseolus vulgaris* L.)、长豇豆 [*Vigna sesquipedalis* Frawirth. (*Dolichos sesquipedalis* L.)]、菜心 (*Brassica chinensis* Var. *tsai-tai*)、芥蓝 (*Brassica alboglabra* Bailey.)、白菜 (*Brassica pekinensis* Rupr.)、莴苣 (*Lactuca sativa* L.) 和萝卜 (*Raphanus sativus* L.)。其中, 黄瓜和番茄为敏感植物。未发现侵染的有水稻 (*Oryza sativa* L.)、小麦 (*Triticum aestivum* L.) 和马铃薯 (*Solanum tuberosum* L.) 田间杂草寄主调查可以寄生的有 4 科 5 种植物, 其中包括野苋 (*Amaranthus viridis* L.)、胜红蓟 (*Ageratum conyzoides* L.)、干莲草 (*Eclipta prostrata* L.)、飞扬草 (*Euphorbia hirta* L. Var. *typica* L.) 和甜麻 (*Corchorus acutangulus* Lam.)。其中胜红蓟为敏感植物。未发现侵染的有光头稗子 [*Echinochloa colonum* (L) Link]、蟋蟀草 [*Eleusine indica* (L) Gaertn] 地毯草 [*Axonopus compressus* (SW.) Beauv]、繖房花耳草 (*Oldenlandia corymbosa* L.) 耳草 [*O. auricularia* (L)]

F-Mueller] 和莎草 (*Cyperus rptundus* L.)。

讨 论 和 结 果

(一)通过形态特征、生活史和寄主范围鉴定,香蕉肾状线虫病的主要病原是肾形肾状线虫 (*R. reniformis*)。

(二)肾形肾状线虫引起的香蕉根组织病变基本上与Vovlas 1985年报道在芭蕉根上所引起的相同^[1],不同的是我们发现此线虫还可引起香蕉根内皮层细胞壁加厚并容易断裂(图版Ⅱ—3)。

(三)香蕉肾状线虫病是我国新记录的一种香蕉病害,引起香蕉根的损伤是很严重的,但对它引起的各项生理指标的变化及对产量的影响则还有待于进一步研究。

(四)根据文献报道^[1],肾形肾状线虫可侵染马铃薯,但我们的试验结果则是否定的,这可能是由于线虫生物型或马铃薯品种不同所致。

(五)由于田间发病高峰为4月中旬至5月下旬,因此,我们认为控制香蕉肾状线虫病的各种措施宜在3月到4月上旬进行。

(六)鉴于目前肾形肾状线虫在广东分布十分普遍而且寄主范围很广。因此,本省新区发展香蕉时,建议考虑用试管苗(此法可兼防香蕉束顶病等主要香蕉病害),同时注意选用无病地种植。如果一定要用病地种植,则应先施用杀线虫剂进行土壤消毒处理。

引 用 文 献

- [1] 尹淦铎, 肾形线虫生活史各阶段的形态特征,《动物学杂志》(1)1985: 29—32。
- [2] 许克林, 植物线虫的采集分离和固定,《森林病虫通讯》(3)1984: 43—45。
- [3] Edmunds, J.E., 1971 Association of *Rotylenchulus reniformis* with *Robusta* banana and *Commelina* sp. roots in the windward Islands. Trop. Agric., 49(1): 55—60.
- [4] Linford, M. B. and Oliveira, J.M., 1940 *Rotylenchulus reniformis* nov. gen., n.sp., a nematode parasite of roots. Proc. Helminth. Soc. Wash., 7(1): 35—42.
- [5] Siddiqi, M.R., 1972 *Rotylenchulus reniformis* In Willmott, S. et al. C.I.H. Description of Plant-parasitic Nematodes set 1(5).
- [6] Vovlas, N. et al., 1985 Histological alteration induced by *Rotylenchulus reniformis*. Nematologica, 15(1): 9—17.

A STUDY TO THE RENIFORM NEMATODE DISEASE OF DWARF
BANANA IN GUANGDONG PROVINCE OF CHINA

Li Shaomei Xu Kelin Li Chungsheng Fon Gyan

(Department of Plant Protection)

ABSTRACT

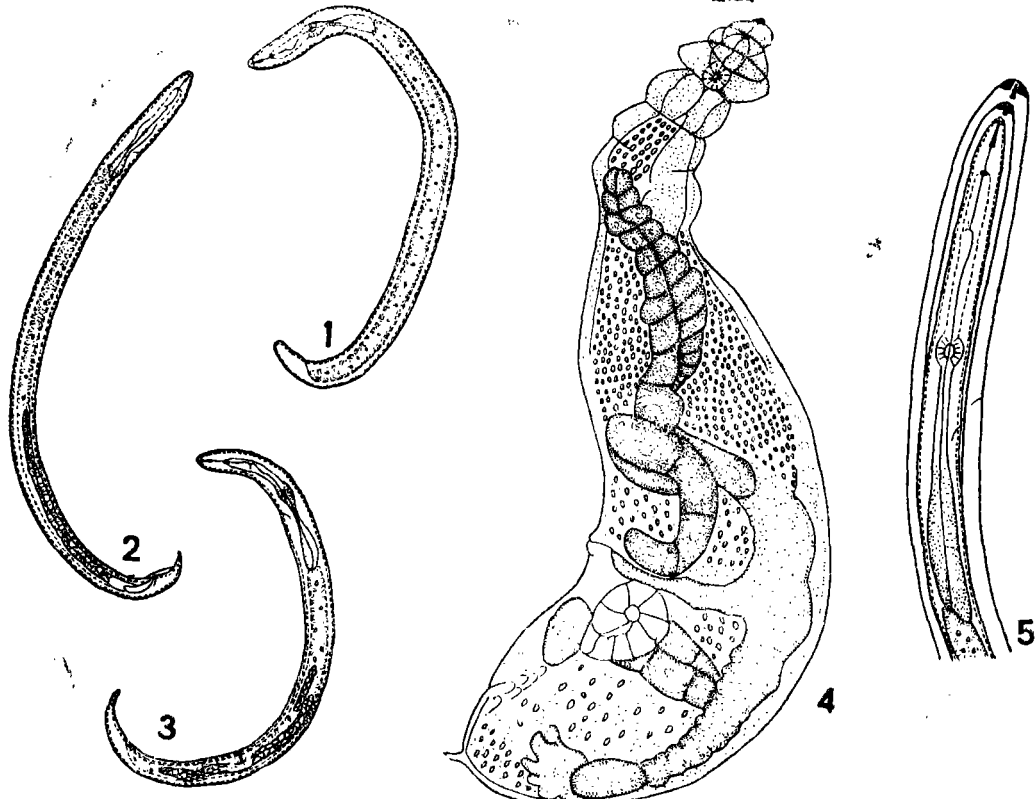
According to the survey in the main area producing Dwarf Banana (*Musa nana* Lour.) in Guangdong of China eg. Dongguan, Gaozhou and other counties, We have found that the Dwarf Banana reniform nematode (DRN) is not only widely distributed in the areas, but also has quite great population densities in some places. The DRN has been isolated from 61.4% of 70 samples of the roots and rhizosphere soil. The population densities can be up to 1754/100 gram, dried soil.

The roots of Dwarf Banana were infected only by the young females of reniform nematode, whose anterior part of the body encased in the cortex of the root for feeding. The permanent feeding site of adult female is usually initiated in the near endodermal cell. The peak of infestation and disease period appeared from mid April to later May.

Reniform nematodes could cause the endodermal cell walls around the infecting site thickening, being broken easily, and also could cause the endodermal, pericycle and vascular parenchymal cells fusing into a syncytium.

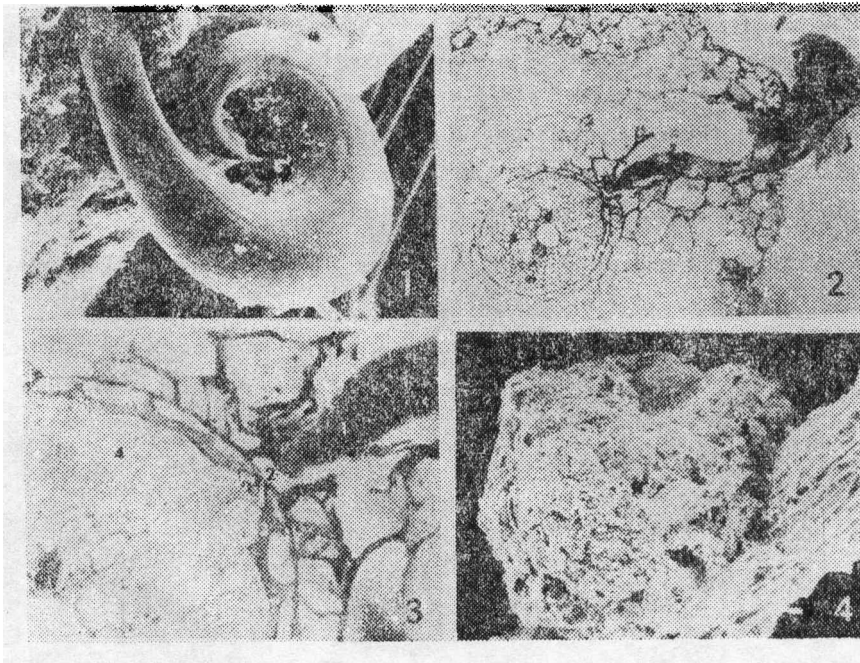
A species of the major pathogenic nematodes infected the Dwarf Banana roots was identified to be *Rotylenchulus reniformis* Linford and Oliveira, 1940, according to its morphological characters, life cycle and host range.

Key words: *Rotylenchulus reniformis*; distribution; damage; histopathological change; Dwarf Banana



图版 I 肾形肾状线虫 (*R. reniformis*) 形态

1. 幼虫 (310×); 2. 雄虫 (390×); 3. 年青雌虫 (350×); 4. 成熟雌虫 (400×); 5. 幼虫在清水中蜕皮 (840×)。



图版 II 肾形肾状线虫在香蕉根上侵染取食及其引起的组织病变。

1. 年青雌虫侵染取食 (电镜扫描, 700×); 2. 病根横切面示成熟雌虫在皮层取食 (显微摄影, 155×); 3. 病根组织横切面 (显微摄影, 600×) (1. 雌虫前部 2. 3 内皮层细胞壁断裂和加厚 4. 合胞体); 4. 附在香蕉小根上的卵囊 (电镜扫描 200×)。