



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



دستور العمل شناسائی و ردیابی
آفت قرنطینه خارجی

نماتد زخم ریشه موز

Banana lesion nematode

Pratylenchus goodeyi Sher & Allen, 1953

Nematoda: Pratylenchidae

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

نماتد زخم ریشه موز

Pratylenchus goodeyi Sher & Allen, 1953

Domain: Eukaryota

Kingdom: Metazoa

Phylum: Nematoda

Family: Pratylenchidae

Other scientific names

Tylenchus musicola Apud Goodey, 1928

Anguillulina musicola Apud Goodey, 1932

Common names:

banana lesion nematode

اهمیت اقتصادی:

P. goodeyi، گونه مهمی بوده و عامل اصلی ایجاد خسارت در محصولات موز در آفریقای شرقی، تانزانیا، اوگاندا، کنیا، کامرون و اتیوپی می‌باشد. در جزایر قناری، *P. goodeyi* روی ریشه‌های موز گسترده‌گی وسیعی داشته و سبب ایجاد خسارت به محصول موز آن نواحی می‌شود. همچنین از مصر و یونان نیز *P. goodeyi* به عنوان پرازیت اولیه و مهم موزهای وارسته Cavendish گزارش شده است. در نواحی کوهستانی تانزانیا که موز کاشت می‌شود، *P. goodeyi* در 94/5 درصد از مزارع آن نواحی گزارش شده و عامل اصلی افتادگی و سایر علائم در 84 درصد از مزارع می‌باشد.

این نماتد توسط مواد گیاهی / تکثیری نظیر پیاز، غده، کورم، ریزوم و نیز از طریق نشاء و ریشه‌ها انتقال می‌یابد. ظهور *P. goodeyi* در جزایر قناری، مصر و یونان به علت انتقال این نماتد بر روی مواد گیاهی به این مناطق می‌باشد. لذا اعمال قوانین قرنطینه‌ای شدید جهت جلوگیری از انتقال نماتد به سایر نواحی گرم و معتدله که در آنها موز کشت می‌شود نظیر اسپانیا یا ترکیه که هنوز این نماتد در آن مناطق مستقر نشده است، الزامی می‌باشد. تا کنون گزارش رسمی و معتبری از این نماتد در کشور وجود ندارد و با توجه به اینکه سطح زیر کشت موز در کشور ما محدود و بصورت کشت بافت می‌باشد امکان وجود نماتد در کشور ما کم است. اما زمانیکه قرار باشد واردات موز به کشور به صورت نهال بویژه از آفریقا باشد امکان انتقال آن وجود دارد. لذا با توجه به اهمیت خسارتزائی این نماتد در لیست آفات قرنطینه ای ایران و بسیاری از کشورها قرار گرفته است.

میزبانها:

Major hosts (میزبانهای اصلی): موز: (Musa)، (Musa x paradisiaca)

Major hosts (میزبانهای اصلی): لویا معمولی (*Lycopersicon esculentum*) گوجه فرنگی: (Phaseolus)، ذرت (*Zea mays*)، سورگوم (*Sorghum bicolor*)، سیب زمینی (*Solanum tuberosum*)، *vulgaris*

پراکنش جغرافیائی:

P. goodeyi گونه بومی شرق آفریقا است، جایکه این نماتد مهمترین آفت موزهای نواحی مرتفع اوگاندا، تانزانیا، کنیا، رواندا و بروندي و اتیوپی می‌باشد. این نماتد در مناطق مرتفع کامرون در غرب آفریقا نیز یافت شده است. این گونه مهمترین آفت موز در جزایر قناری است. همچنین از ناحیه دلتای نیل و یک ناحیه از استرالیا گزارش شده است. در شرق و غرب آفریقا *P. goodeyi* منحصرا یک آفت کشت‌های خرده مالکی است و عموما کشت‌های تجارتي موز در نواحی کم ارتفاع فاقد این نماتد هستند. این موضوع توضیح می‌دهد که چرا این نماتد همانند سایر نماتدهای پارازیت موزهای تجارتي گسترش جهانی ندارد (Bridge et al., 1995). همبستگی نزدیک *P. goodeyi* با نواحی مرتفع و کوهستانی آفریقا امکان پیش‌بینی گسترش احتمالی این نماتد با توجه به اطلاعات بدست آمده از این نواحی را فراهم کرده است.

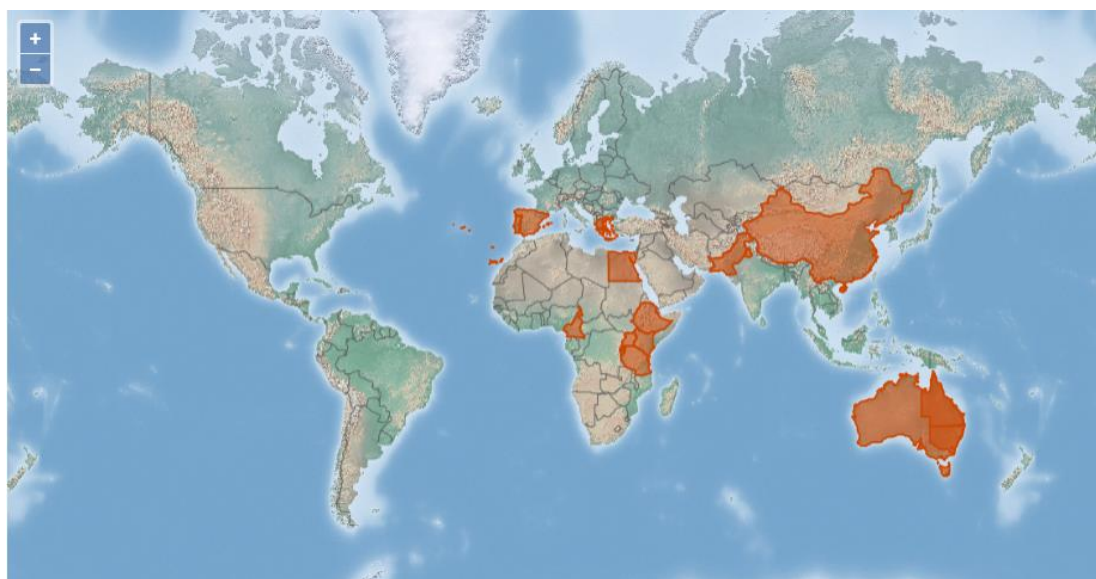
این نماتد از مناطق زیر در دنیا گزارش گردیده است:

اروپا : یونان ، پرتغال، اسپانیا.

افریقا : بروندي، کامرون، مصر، اتیوپی، کنیا، رواندا، تانزانیا، اوگاندا.

آسیا: چین، پاکستان

اقیانوسیه : استرالیا



نقشه پراکنش جغرافیائی نماتد زخم ریشه موز

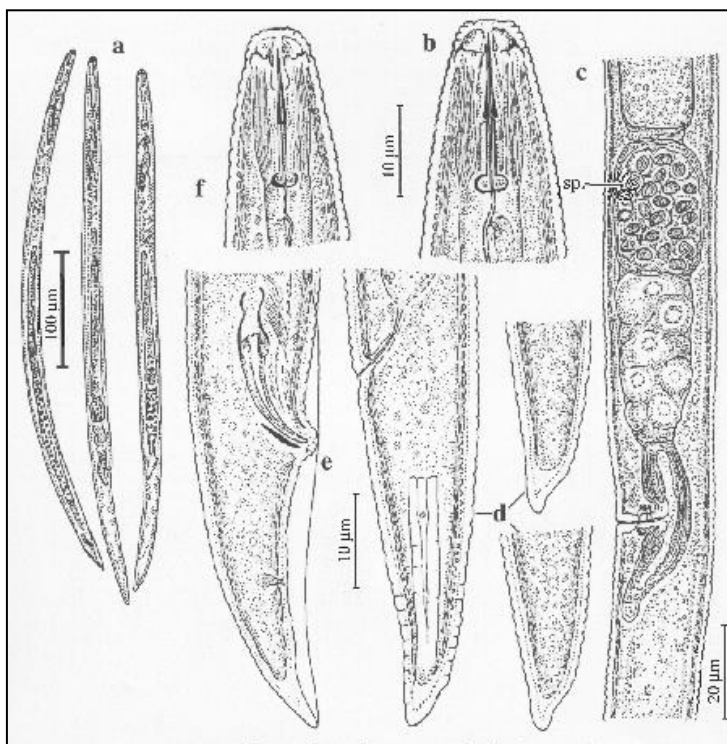
شکل شناسی:

ماده ها: بدن بلند و باریک و بعد از کشته شدن توسط حرارت به حالت راست و اندکی در ناحیه انتهای بدن به سمت شکمی انحناء می یابد. دارای 4 خط جانبی، ناحیه لیبی با 4 حلقه، استایلت 16-18 میکرومتر با گره های مشخص، یک تخمدان، مهبل نزدیک به انتهای بدن، کیسه عقبی تخمدان به اندازه عرض بدن در ناحیه مهبل طول دارد، کیسه ذخیره اسپرم بزرگ، دم مخروطی و دارای 22-24 حلقه شکمی و فاسمید در انتهای دم معمولاً مشخص است.

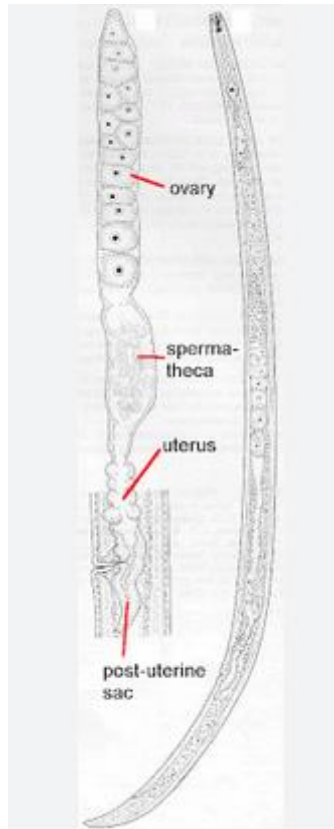
Measurements (after Sher and Allen, 1953). Female: L=0.64-0.68 mm; a=27-37; b=5.5-6.1; c=16-18; V=(30-41)73-75(3.4-4.5). Male: L=0.55-0.57 mm; a=26; b=5.4-5.8; c=17-18.



نماتد بالغ *P. goodeyi*



(a) بدن ماده (b) ناحیه سفالیدی (c) نماتد ماده با مهبل، کیسه عقبی تخمدان و کیسه ذخیره اسپرم (d) دم (e) اسپیکول نر (f) سرگرد نماتد نر

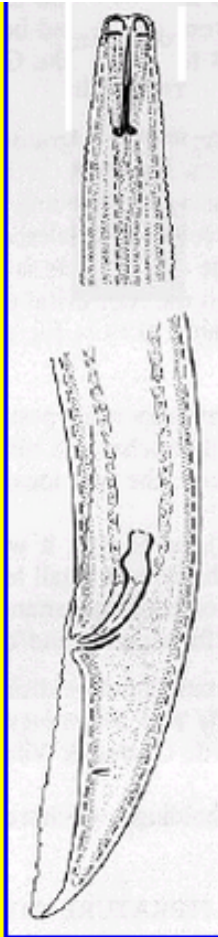


Mature Female:

Flattened lip region.

Ventral overlap of esophageal gland over intestine.

Monovarial, prodelphic, with [post-uterine sac](#). Note the presence of sperm in the [spermatheca](#).



Male:

Typical flattened lip region and esophageal characters of genus.

Monorchic.

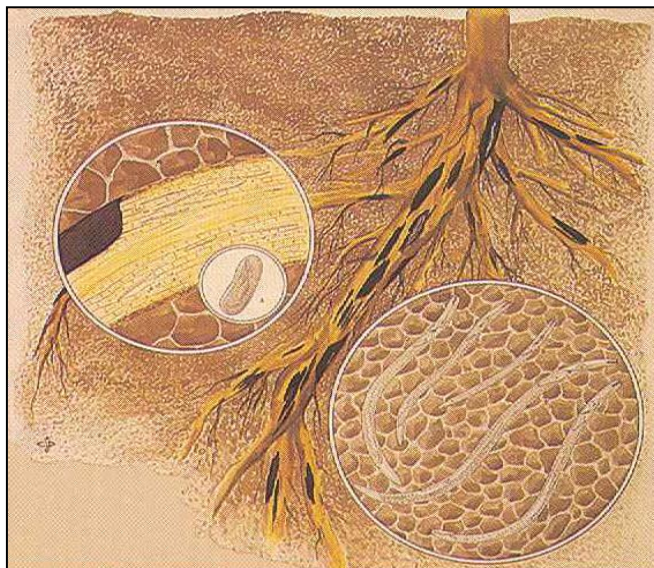
Peloderan bursa.

زیست‌شناسی و اکولوژی:

P. goodeyi، نماتد پارازیت داخلی و مهاجر است که از پارانشیم پوست ریشه موز و بارهنگ تغذیه کرده و سبب تولید زخم‌های مایل به ارغوانی رنگ می‌شود که این زخم‌ها در سراسر ریشه، گسترش پیدا می‌کند. تمامی مراحل زندگی نماتد می‌تواند به ریشه‌ها حمله کند. تخم‌ها در بافت ریشه و یا در خاک گذاشته می‌شود. در دماهای پایین‌تر از 16-21 درجه سانتی‌گراد تنوع گونه‌ها به سرعت افزایش می‌یابد و در دماهای 25 درجه سانتی‌گراد و بالاتر تنوع گونه‌ای کاهش می‌یابد. این مسأله گسترش نماتد را در نواحی کوهستانی و سرد آفریقا، جزایر قناری و مدیترانه تأیید می‌کند. در تمامی مراحل رشدی، نماتد می‌تواند بین خاک و ریشه‌ها حرکت نماید. گونه‌های جنس *Pratylenchus*، خاکهای با بافت درشت مثل خاکهای شنی را ترجیح می‌دهند. در خاکهایی که رطوبت کمی دارد، در غیاب میزبان، نماتد می‌تواند متجاوز از یک سال بخوبی دوام بیاورد. برعکس بسیاری از نماتدهای دیگر، گونه‌های *Pratylenchus* در ریشه گیاهانی که تحت تنش می‌باشند، می‌توانند فعالانه تولیدمثل نمایند. همچنین در میزبانهایی که حداقل مواد غذایی را در اختیار دارند جمعیت نماتد در مقایسه با گیاهانی که مواد غذایی مناسب است، بیشتر است. پایه فیزیولوژیکی این پدیده هنوز مشخص نشده است.

علائم خسارت:

نماتد به پوست ریشه حمله کرده و سلولها را در ضمن تغذیه می‌کشد. در اغلب میزبانها زخم‌های قهوه‌ای کشیده در سطح ریشه مشاهده می‌شود. زخم‌ها در ابتدا مایل به ارغوانی هستند اما زمانیکه بافت کاملاً تخریب شد قهوه‌ای رنگ می‌شوند. سطح بافت‌های نکروزه سیاه رنگ می‌شود و کاهش جذب آب و مواد غذایی سبب کمی رشد و کوتولگی شده و تغذیه ناکافی سبب زردی، کوچک شدن خوشه‌ها و ضعیف شدن یا کاهش گل‌های موز و بارهنگ می‌شود. تغذیه نماتد روی بافتها سبب شکستن ریشه‌ها از قسمت‌های نکروزه شده که این امر منجر به افتادگی بوته یا سستی ریشه گیاه می‌شود و میزان خوشه‌دهی کاهش می‌یابد. موزهای شدیداً آلوده، کوتوله مانده و دارای خوشه‌های کم و کوچکتري هستند. در آلودگی‌های شدیدتر، گیاه میزبان ممکن است از بین برود.



نماتد در خاک و ریشه، زخم در ریشه



سستی ریشه‌ها و افتادگی گیاه موز



زخم‌های ایجاد شده روی ریشه‌های بارهنگ



زخم‌های ایجاد شده روی ریشه‌های موز

راههای انتقال و انتشار:

این نماتد توسط مواد گیاهی / تکثیری نظیر پیاز، غده، کورم، ریزوم و نیز از طریق نشاء و ریشه‌ها انتقال می‌یابد. ولی توسط پوست، گل، برگ، ساقه و چوب قابل انتقال نیست. که در این خصوص لازم است اقدامهای گیاهی مورد نیاز کشور که ناقل نماتد می باشد از مناطق غیر آلوده تهیه گردند.

اقدامات قرنطینه‌ای:

نماتدهای پارازیت داخلی موز نظیر *P. goodeyi* روی اندام های رویشی موز قابل انتقال هستند و حضور این نماتد در جزایر قناری، کرت و مصر به علت جابجایی این اندامهای گیاهی به این مناطق بوده است. موز در قرن نوزدهم وارد جزایر قناری شد و موزهای رقم Cavendish که میزبان مناسب این نماتد هستند، در گلخانه های انگلستان پرورش داده شد که به احتمال زیاد این نماتد از گلخانه‌های اروپایی به جزایر قناری و مصر منتقل شده است. اقدامات قرنطینه‌ای گیاهی باید از گسترش بیشتر این نماتد به سایر نواحی گرم و کم ارتفاع پرورش موز نظیر اسپانیا یا ترکیه که هنوز این نماتد در آن کشورها مستقر نشده است، جلوگیری کند (Price and Bridge, 1995). لذا به منظور جلوگیری از ورود نماتد باید اقدامات قرنطینه مناسب تدابیر شود و از ورود گیاه میزبان از مناطق آلوده جلوگیری شود.

روشهای ردیابی و بازرسی:

P. goodeyi می‌تواند در ریشه و کورم موز و بارهنگ با کمک علائم نکروز مایل به ارغوانی که در زخم‌های حاصل از تغذیه نماتد در طول پوست ریشه و کورم ایجاد می‌شوند، ردیابی شود. این زخم‌ها به داخل آوندها امتداد پیدا نمی‌کنند و آوندها در طول رشد ریشه‌ها سفید باقی می‌مانند. علائم بیشتر زمانی قابل مشاهده است که ریشه‌ها را برش طولی بدهیم. همچنین دو نماتد مشابه (*Pratylenchus coffeae* و *Radopholus similis*) علائم مشابهی ایجاد می‌کنند و لذا جهت تشخیص آنها هم نیاز به استخراج نماتد از بافت ریشه و انجام مشاهدات میکروسکوپی می‌باشد. همچنین لازم است هر ساله مناطق کاشت گیاهان میزبان به منظور ردیابی این نماتد مورد بررسی قرار گیرد.

تشخیص:

P. goodeyi را می‌توان هم از خاک و هم از ریشه با کمک تکنیک‌های استاندارد استخراج نماتد، استخراج نمود، اما استخراجهای ریشه‌ای نتایج معنی دارتری را در ارتباط با برآورد میزان خسارت ریشه و محصول به دست می‌دهند. روش مورد استفاده برای تشخیص، مشابه روشهای مورد استفاده برای *Pratylenchus coffeae* و *Radopholus similis* است.

روش های استخراج:

در مورد موز و بارهنگ، نمونه ریشه‌ها به صورت مستطیل‌های 20 در 20 سانتی‌متری برش داده شده و یا نمونه کورم ساقه مادری (مسن‌ترین ساقه) به طول 25 سانتی‌متر برش داده می‌شود. ریشه‌ها از ناحیه نزدیک به کورم برش می‌خورند و سطح ریشه‌ها و ریشه‌های خشک شده و چروکیده دور ریخته می‌شوند. نمونه گیاهی جمع‌آوری شده قبل از استخراج به دقت شسته می‌شود تا عاری از هر گونه خاک و ضایعات دیگر شود. نمونه ریشه‌های برش داده شده بدست آمده از هر گیاه، به صورت قطعات ریزتر 0/5 سانتی‌متری خرد شده، باهم مخلوط شده و یک زیرنمونه 5-10 گرمی برای انجام عمل استخراج تهیه می‌شود. سپس این نمونه‌ها باید به مدت 24 ساعت در آب خیسانده شوند. معمولاً جمعیت‌های نامتدی در 100 گرم از ریشه تازه مشاهده می‌شوند. در این روش نماتدهای اندوپارازیت (پارازیت داخلی) از مواد گیاهی به داخل آب حرکت کرده و با استفاده از کیف برمن یا الک‌های مناسب جداسازی می‌شوند.

روش دیگر استخراج، استفاده از تکنیک هیدروژن پروکسید است (Gowen and Edmunds, 1973). در این روش که به نظر روش بسیار کارآمدتری می‌باشد ریشه‌های خیسانده از الک‌ها رد شده و سپس در رقتی از 1 درصد هیدروژن پروکسید به مدت 2 روز نگهداری می‌شوند. این روش اکسیژن کافی برای نماتدها را فراهم می‌کند.



CAB International. 2025. Crop Protection Compendium. 2025 Edition . CAB, International . Wallingford, Oxon, UK.

EPPO quarantine pest.http://www.eppo.org/QUARANTINE/QP_Nematodes.

EPPO/CABI. 1997. In: Quarantine pests for Europe. 2nd ed. CAB International, Wallingford. pp.601-606.

<http://ecoport.org/ep?SearchType=pdb&PdbID=5398>

<http://www.plantwise.org/default.aspx?site=234&page=4279&dsID=43904>

<http://nemaplex.ucdavis.edu/Taxadata/G105s11.aspx>