



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



راهنمای شناسایی و ردیابی

آفت قرنطینه خارجی

نماتد گره ریشه جو

Barley-knot nematode

*Meloidogyne naasi* Franklin, 1965

Nematoda: Meloidogynidae

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

## نماتد گره ریشه جو

### *Meloidogyne naasi* Franklin, 1965

Domain: Eukaryota

Kingdom: Metazoa

Phylum: Nematoda

Family: Meloidogynidae

#### Common names:

barley root knot nematode

### اهمیت اقتصادی:

در کالیفرنیا، این گونه می‌تواند باعث کاهش ۵۰ تا ۷۵ درصدی محصول جو در منطقه بین کوهی توللیک شود که تحت کشت مداوم کشت می‌شود.

نماتد مولد گره ریشه، *Meloidogyne naasi*، روی ریشه‌های جو، گندم، سایر غلات و علف‌ها، عمدتاً در خاک‌های سنگین، زندگی می‌کند. جمعیت لاروهای آلوده فقط در بهار زیاد است. گونه‌های کشت‌شده در بهار بیشتر از گونه‌های زمستانی آسیب می‌بینند زیرا گونه‌های زمستانی در هنگام حمله بزرگتر هستند. این بیماری در غرب اورگان یک مشکل است. نماتد مولد گره ریشه کلمبیا (*M. chitwoodi*) علائم کاهش عملکرد در گندم ایجاد نمی‌کند، اما گال‌های ریشه کوچکی ایجاد می‌کند. لذا با توجه به اهمیت خسارتزائی نماتدمذکور در لیست آفات قرنطینه ای ایران و بسیاری از کشورها قرار گرفته است.

### میزبانها:

میزبانهای اصلی:

*Hordeum vulgare* , *Secale cereale* , *Sorghum bicolor* , *Trifolium repens* , *Triticum aestivum* subsp. *aestivum* , *Triticum durum* , *Avena sativa* ,

میزبانهای فرعی:

*Pisum sativum* , *Allium cepa* , *Medicago sativa* , *Dactylis glomerata* , *Beta vulgaris* , *Poa annua* , *Agrostis stolonifera*

## پراکنش جغرافیائی:

اروپا: بلژیک، چک، دانمارک، فرانسه، آلمان، مجارستان، ایرلند، مالت، ایتالیا، هلند، نروژ، لهستان، پرتغال، صربستان، سوئد، انگلستان.

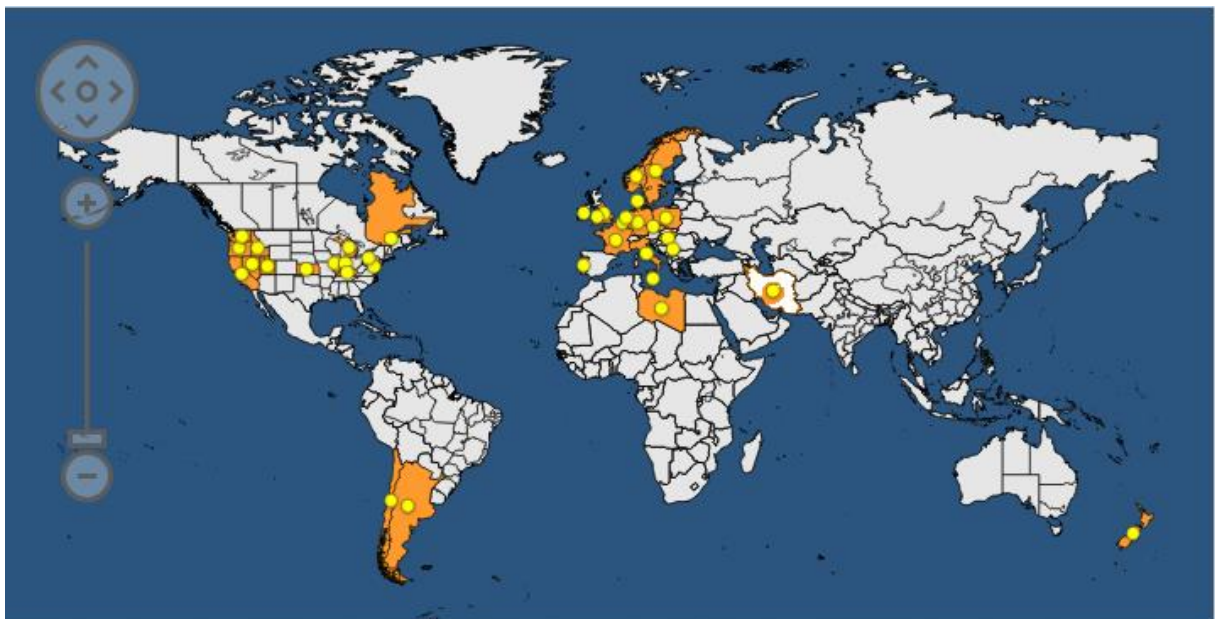
آسیا: ایران (محموله آلوده چمن وارداتی جلوگیری شده، گزارش دیگری وجود ندارد)

آفریقا: لیبی

آمریکای شمالی: آمریکا، کانادا

آمریکای جنوبی: شیلی، آرژانتین

اقیانوسیه: نیوزلند



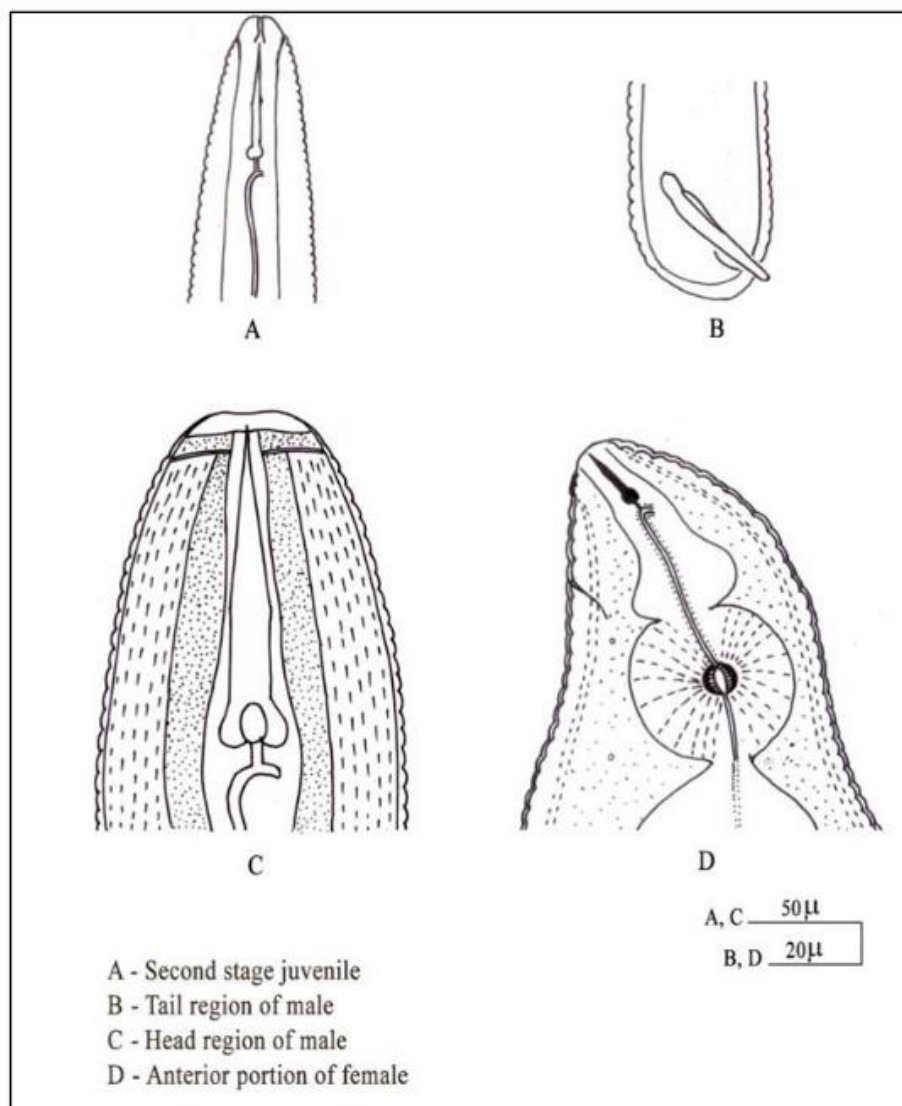
## نقشه پراکندگی نمادگره ریشه جو

### شکل شناسی:

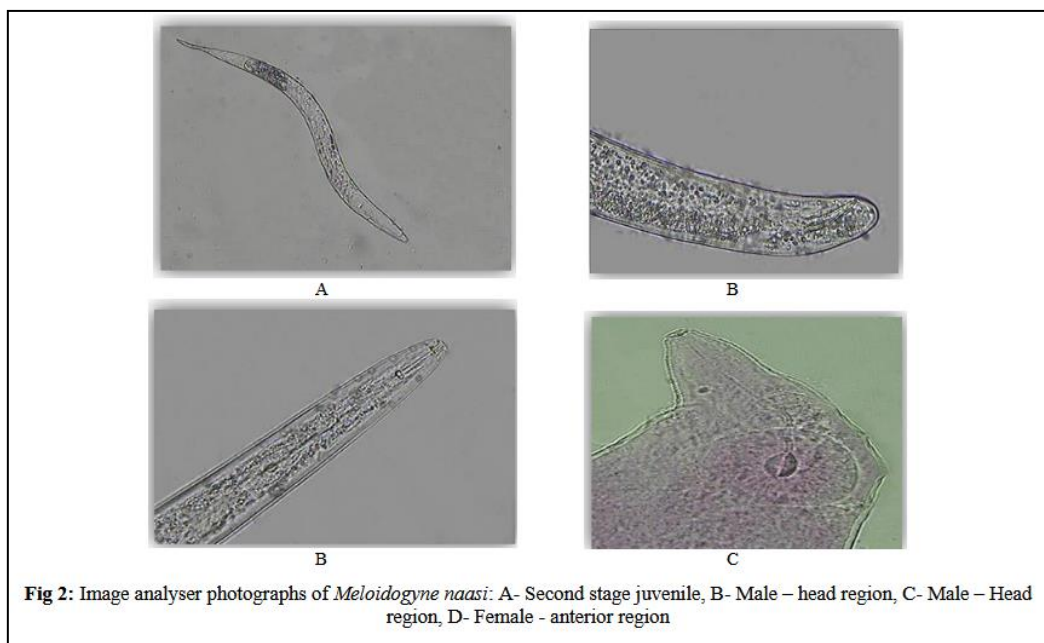
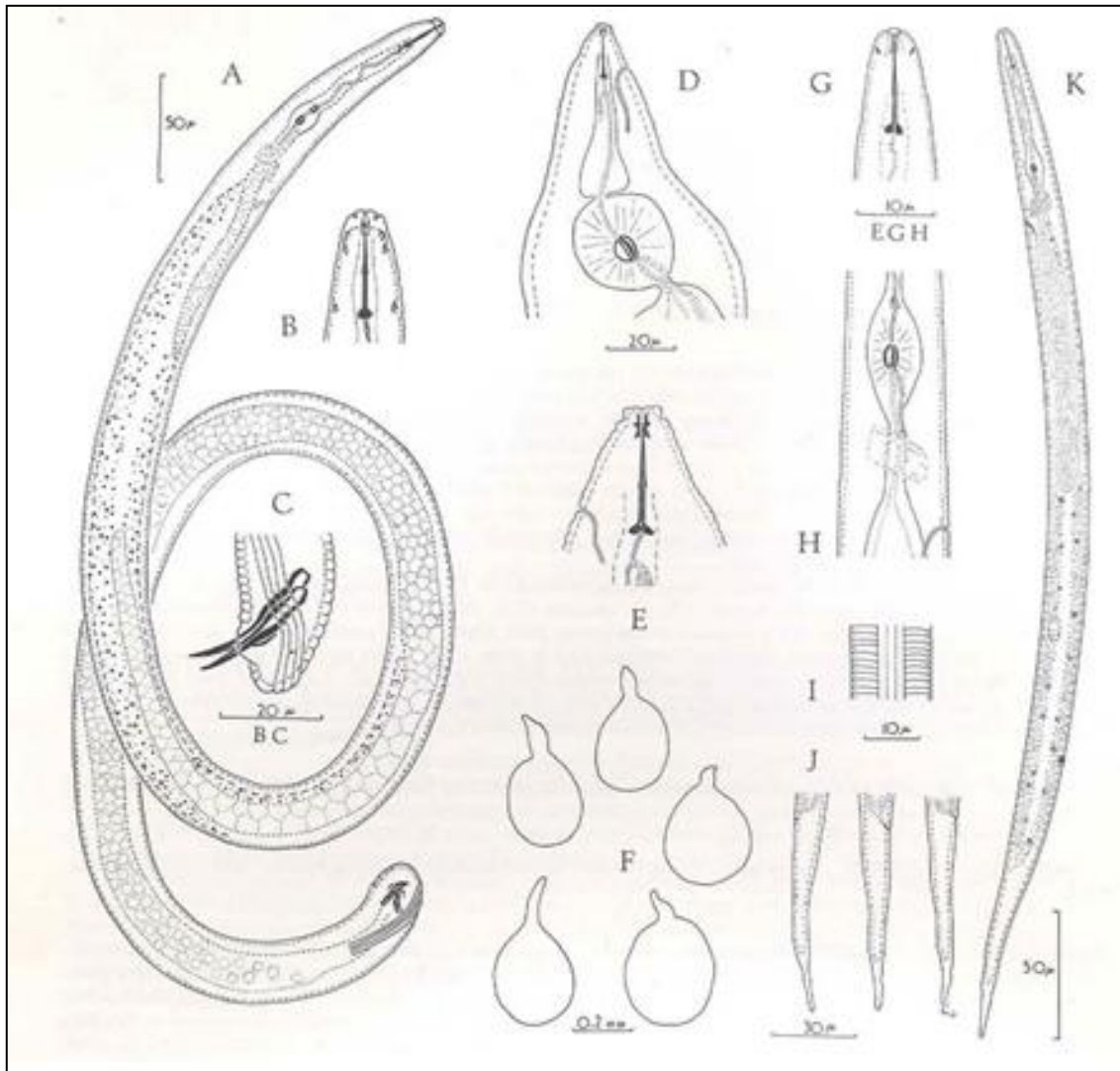
۳.۱ الگوی کوتیکولی خلفی (PCP): در PCP حلقه‌های متحدالمرکز (دایره‌ای) با الگوی گرد مشاهده شد. فاسمیدها برجسته بودند. قوس پشتی نسبتاً کوتاهی مشاهده شد که تقریباً دایره‌ای شکل بود و از نوارهای شکسته‌ای تشکیل شده بود که به خوبی با فاسمیدهای برجسته مشخص شده بودند (شکل ۳). رسم دوربین لوسیدا و تغییرات در الگوی پرینه *M. naasi* همانطور که در شکل ۳ و ۴ نشان داده شده است، مشاهده شد.

۳.۲ ماده: ماده‌های کاملاً شکل گرفته سفید، گلابی شکل، با اندازه‌های متغیر و گرد خلفی بودند. نیزه‌ها باریک، خمیده به سمت پشت و به خوبی توسعه یافته بودند. برآمدگی‌های شیب‌دار به سمت عقب. منفذ دفعی در حلقه هفتم تا یازدهم پشت سر قرار داشت (شکل ۲).

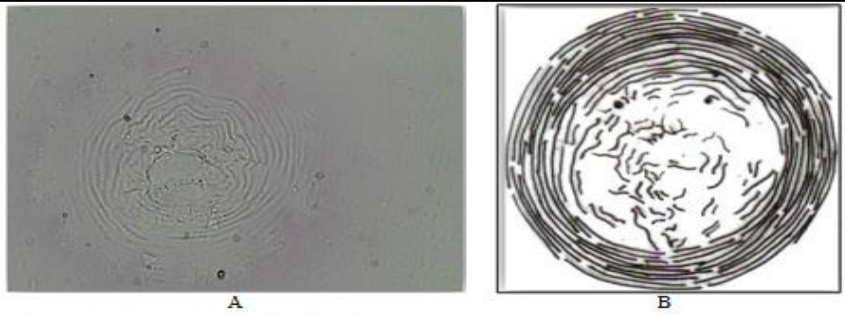
۳.۳ نر و نوجوان مرحله دوم: سر نرها خارج از بدن بود، نیزه‌ای با برآمدگی‌های گرد، با یک بیضه، اسپیکول‌های جفت شده، خمیده به سمت شکم، باریک به سمت یک نقطه با گوبرناکولوم کوچک به شکل نعلبکی. پیازهای میانی مری دوکی شکل با ۴ یا ۵ ساختار وزیکول مانند بودند. غده پشتی ۲ تا ۳ میکرومتر عقب‌تر از قاعده نیزه باز می‌شود (شکل ۲).



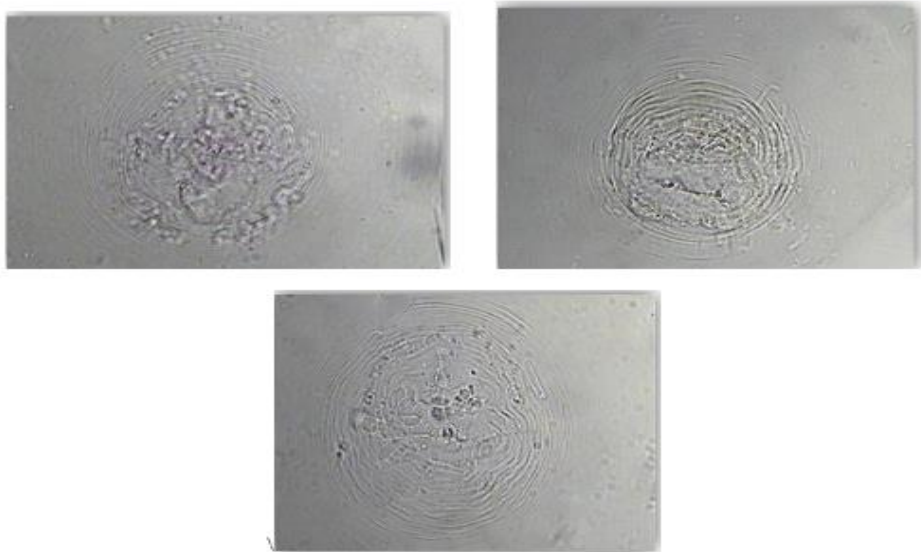
**Fig 1:** Camera Lucida drawings of *Meloidogyne naasi*



**Fig 2:** Image analyser photographs of *Meloidogyne naasi*: A- Second stage juvenile, B- Male – head region, C- Male – Head region, D- Female - anterior region



**Fig 3:** Posterior Cuticular Patterns of *M. naasi*: A- Image of perineal pattern of *M. naasi*  
 B- Camera lucida drawing of Posterior Cuticular Pattern of *M. naasi*



**Fig 4:** Variations in posterior cuticular patterns of *M. naasi*



**Figure 2:** Photomicrographs of *Meloidogyne naasi* second-stage juveniles. A,B, heads; C, lateral lines; D,E, tails; the scale bar =10  $\mu$ m.

## زیست شناسی و اکولوژی:

تعداد کروموزوم‌های هاپلوئید  $n=18$  است؛ تولید مثل از طریق بکرزایی میوز اختیاری انجام می‌شود. هسته تخمک تحت یک تقسیم کاهشی میوز قرار می‌گیرد؛ یک عضو از هر جفت کروماتید در یک هسته هاپلوئید و دیگری در یک جسم قطبی باقی می‌ماند. اگر لقاح توسط اسپرم نر رخ دهد، تعداد دیپلوئید کروموزوم‌ها بازیابی می‌شود. در غیر این صورت، تعداد سوماتیک کروموزوم‌ها با ادغام پیش هسته تخمک با جسم قطبی حاصل از تقسیم کاهشی بازیابی می‌شود (Subbotin et al., 2021; Triantaphyllou, 1985).

هچ شدن تخم در آب بسیار محدود است، مگر اینکه تخم‌ها به مدت 1 تا 7 هفته در دمای زیر 5 درجه سانتیگراد نگهداری شوند (Franklin et al., 1971).

## علائم خسارت:

گال‌ها عموماً استوانه‌ای، دوکی شکل یا قلاب‌دار هستند. گیاهانی که به شدت آلوده شده‌اند، رشدشان متوقف می‌شود، ظاهری زردرنگ دارند و ممکن است بمیرند. گیاهان زنده مانده تمایل دارند که رشدشان متوقف بماند و سرهای بذری طبیعی تولید نکنند (Allen et al., 1970; Scaheck, 2023).

تغذیه باعث نکروز، هیپرپلازی و هیپرتروفی قشر می‌شود؛ همچنین باعث بی‌نظمی عناصر چوبی می‌شود. گیاهان به شدت آسیب‌دیده، حتی زمانی که رطوبت خاک کافی باشد، به راحتی پژمرده می‌شوند، زیرا ریشه‌های گال‌دار توانایی کمتری در جذب و انتقال آب دارند. علائم کمبود مواد مغذی از جمله کلروز ممکن است ناشی از کاهش توانایی ریشه‌های گال‌دار در جذب و انتقال مواد مغذی باشد، حتی زمانی که سطوح آنها در خاک کافی باشد. کوتولگی یک نتیجه مکرر است (Scheck, 2023).

در اوایل بهار، گیاهان کوتاه‌قد و زردرنگ در مناطقی از مزرعه ظاهر می‌شوند. علائم برگری با شرایط رشد مطلوب از بین می‌روند. گره‌ها و گال‌های کوچک روی ریشه‌های آسیب‌دیده وجود دارد. اغلب تشخیص بین آسیب ناشی از آب بیش از حد و گره ریشه دشوار است.



علائم مشخص آلودگی به نماد گره ریشه جو



Zomertarwe aangetast door *Meloidogyne naasi* geeft eindstandige knobbels op de wortels. De aantasting leidt tot groeiremming van het gewas.

علائم مشخص آلودگی به نماتد گره ریشه جو

barley root-knot nematode (*Meloidogyne naasi*) infestation



Cite as: Jonathan D. Eisenback, Virginia Polytechnic Institute and State University, Bugwood.org

علائم مشخص آلودگی به نماتد گره ریشه جو



علائم مشخص آلودگی به نماتد گره ریشه جو

## راههای انتقال و انتشار:

بخش‌هایی از گیاهان که در تجارت/حمل و نقل مستعد حمل آفت هستند

- پیازها/غده‌ها/بنه‌ها/ریزوم‌ها: تخم‌ها، گیاهان جوان، بالغ؛ به صورت داخلی منتقل می‌شوند؛ به صورت خارجی منتقل می‌شوند؛ زیر میکروسکوپ نوری قابل مشاهده هستند.
- محیط کشت گیاهان همراه: تخم‌ها، گیاهان جوان، بالغ؛ به صورت خارجی منتقل می‌شوند؛ زیر میکروسکوپ نوری قابل مشاهده هستند.
- نهال‌ها/گیاهان ریزازدیادی: تخم‌ها، گیاهان جوان، بالغ؛ به صورت داخلی منتقل می‌شوند؛ به صورت خارجی منتقل می‌شوند؛ زیر میکروسکوپ نوری قابل مشاهده هستند.
- ریشه‌ها: تخم‌ها، گیاهان جوان، بالغ؛ به صورت داخلی منتقل می‌شوند؛ به صورت خارجی منتقل می‌شوند؛ زیر میکروسکوپ نوری قابل مشاهده هستند.

بخش‌هایی از گیاه که مشخص نیست در تجارت/حمل و نقل، حامل آفت باشند

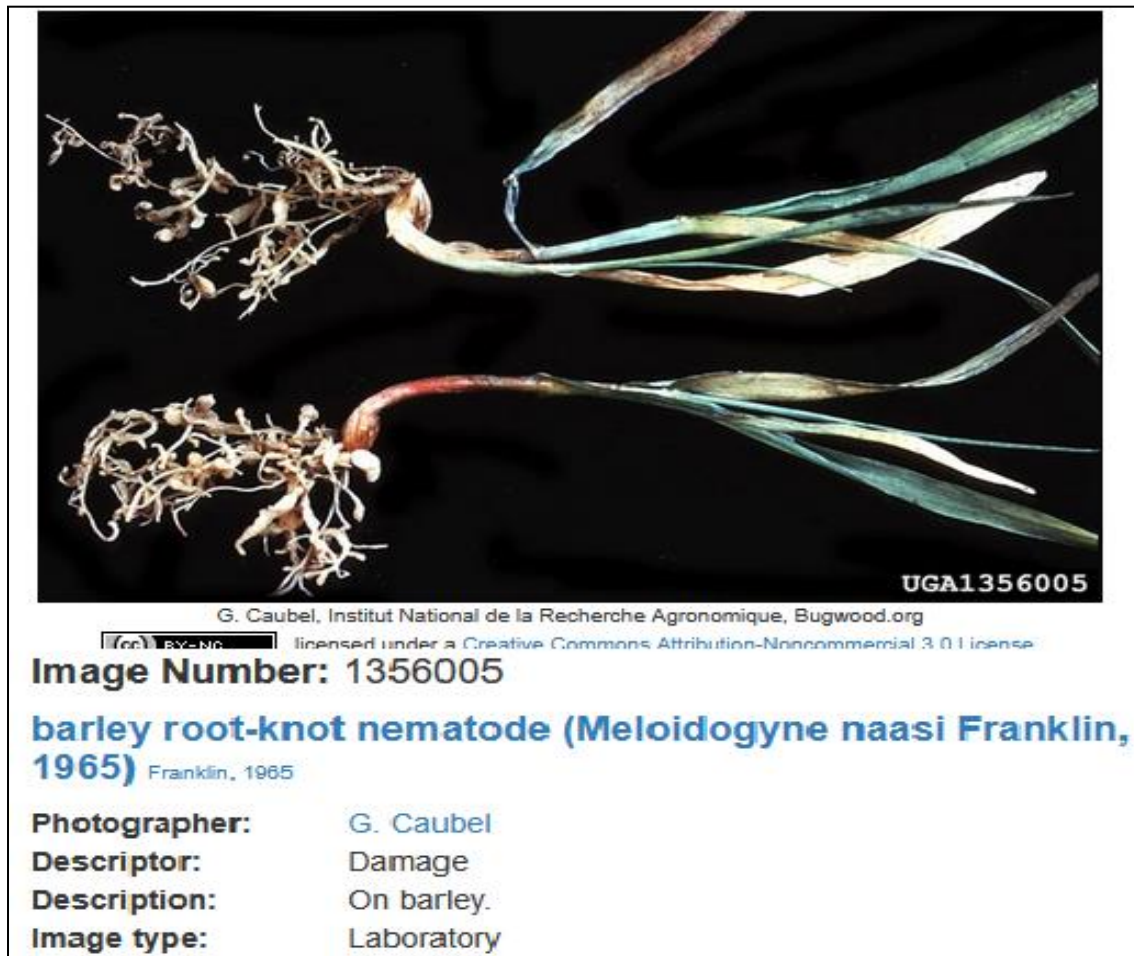
- پوست درخت
- میوه‌ها (شامل غلاف‌ها)
- گل‌ها/گل‌آذین‌ها/مخروط‌ها/کاسه گل
- برگ‌ها
- ساقه‌ها (بالای زمین)/شاخه‌ها/تنه‌ها/شاخه‌ها
- دانه‌های واقعی (شامل دانه)
- چوب.

مسیرهای حمل و نقل برای جابجایی در مسافت‌های طولانی

- وسایل حمل و نقل (وسایل نقلیه حمل و نقل): تخم‌ها و لاروها در خاک.
- نامه: تخم‌ها و لاروها در خاک.
- ظروف و بسته‌بندی: تخم‌ها و لاروها در خاک.
- خاک، شن، آب و غیره: تخم‌ها و لاروها در خاک.
- مسافران و چمدان‌ها: تخم‌ها و لاروها در خاک..

## اقدامات قرنطینه ای:

این یک آفت قرنطینه‌ای در همه کشورها، به ویژه کشورهای برنج‌کار است که هنوز در آنها یافت نمی‌شود. از آنجا که ممکن است نماتد مذکور به همراه محموله های میزبان وارداتی از جمله غدد بذری سیب زمینی و پیاز گل‌های زیتنی وارد کشور شود، لازم است محموله های وارداتی از کشورهای آلوده به دقت بررسی و هر ساله مناطق کاشت گیاهان میزبان جهت شناسایی این نماتد مورد بررسی و ردیابی قرار گیرند.



## روشهای ردیابی و بازرسی:

نمونه برداری نماتدهای گره ریشه، انگل‌های داخلی کم تحرکی هستند. فقط لاروهای مرحله دوم (حالت عفونی) و نرهای بالغ (که ممکن است نادر باشند) در خاک هستند. هنگام ارسال نمونه برای تشخیص، بهتر است علاوه بر خاک، ریشه‌ها را نیز در نظر بگیرید.

### روشهای استخراج نماتد از گیاه:

**روش مستقیم:** در این روش اندامهای گیاهی مورد نظر را با قیچی خرد نموده، قطعاتی از آن را در داخل آب و پتری قرار داده و نماتدها را با سوزن و چاقوی مخصوص از نسوج گیاهی استخراج می‌نمایند. این روش ساده ترین روش بررسی است و معمولاً با بینوکولر انجام می‌شود.

**روش رنگ‌آمیزی:** در این روش برشهای باریک و ریزی از اندامهای گیاه تهیه و سپس آنها را به کمک مواد شیمیایی از جمله کاتن بلو و یا اسیدفوشین رنگ‌آمیزی می‌کنند. با این روش نماتدها بهتر مشخص شده و قابل رویت خواهند بود.

**روش سانتریفوژ:** اندامهای گیاهی را با قیچی به قطعات کوچک خرد کرده و سپس در دستگاه خردکن کاملاً خرد کرده و از الک 60 مش عبور می‌دهند. آب بدست آمده از زیر الک را روی الک 400 مش ریخته و مواد بدست آمده از روی الک را با آب به داخل لوله‌های سانتریفوژ می‌شویند. سپس لوله‌ها را روی ترازو قرار داده یک قاشق پودر کائولین به آنها اضافه کرده و خوب به هم زده و توزین می‌نمایند. سپس لوله‌ها را در دستگاه سانتریفوژ قرار داده و به مدت 10 دقیقه در 4000 دور در دقیقه می‌چرخانند تا نماتد به همراه پودر کائولین رسوب نماید. بعد از توقف سانتریفوژ، آب اضافی لوله‌ها را خارج نموده و به جای آن شربت قند اضافه و دوباره با ترازو وزن لوله‌ها را مساوی می‌کنند. (برای تهیه محلول شکر با وزن مخصوص 1/18 ، مقدار 700 میلی‌لیتر آب در داخل مزور یک لیتری ریخته و آن قدر شکر به آب اضافه می‌کنند تا حجم آن به یک لیتر برسد و حل شود).

مواد ته نشست و شربت قند در لوله‌ها را مجدداً به صورت سوسپانسیون در می‌آورند. در ادامه لوله‌ها را در دستگاه سانتریفوژ قرار داده و به مدت یک دقیقه در همان سرعت چرخانیده تا نسوج و پودر کائولین ته نشین شده و نماتدها در شربت قند معلق بمانند. پس از توقف سانتریفوژ، محتویات لوله‌ها را روی الک 400 مش ریخته و با آب آن را می‌شویند و نماتدهای شسته شده را درون بشر می‌ریزند و سپس اقدام به مشاهده نماتدهای استخراج شده توسط بینوکولر و میکروسکوپ می‌نمایند.



## منابع :

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

<https://gd.eppo.int/taxon/MELGNA>

<https://gd.eppo.int/taxon/MELGGC/distribution>

<http://nemaplex.ucdavis.edu/Taxadata/G076s5.aspx>

<https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=1356013>

<https://pnwhandbooks.org/plantdisease/host-disease/wheat-triticum-aestivum-nematode-root-knot>

[https://www.aaltjesschema.nl/SchemaInfo/MENA\\_TRZAS.aspx](https://www.aaltjesschema.nl/SchemaInfo/MENA_TRZAS.aspx)

<https://www.entomoljournal.com/archives/2017/vol5issue6/PartI/5-5-304-691.pdf>

<https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/2279/2023Meloidogynenaasi.pdf>