



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور

سازمان حفظ نباتات

دستورالعمل شناسائی و ردیابی
آفت قرنطینه خارجی

نماتد برگ و جوانه

Leaf and bud nematode

***Aphelenchoides ritzemabosi* (Schwartz, 1911)**

Steiner & Buhner, 1932

Nematoda: Aphelenchoididae

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

نماتد برگ و جوانه

Aphelenchoides ritzemabosi (Schwartz, 1911) Steiner & Buhner, 1932

Domain: Eukaryota

Kingdom: Metazoa

Phylum: Nematoda

Order: Aphelenchida

Family: Aphelenchoididae

Other scientific names

Aphelenchus ritzema-bosi (Schwartz, 1911)

Aphelenchoides ribes (Taylor, 1917) Goodey, 1933

Pathoaphelenchus ritzemabosi (Schwartz, 1911) Steiner, 1932

Pseudaphelenchoides ritzemabosi (Schwartz, 1911) Drozdovski, 1967

Tylenchus ribes Taylor, 1917

Aphelenchus ribes (Taylor, 1917) Goodey, 1923

Aphelenchus phyllophagus Stewart, 1921

Common names:

Chrysanthemum foliar eelworm,

Leaf and bud nematode

Leaf wilts nematode of chrysanthemum,

Chrysanthemum foliar nematode

Eelworm, Chrysanthemum,

Nematode, Chrysanthemum foliar

اهمیت اقتصادی:

A. ritzemabosi یک آفت بزرگ و گسترده گل داوودی در اروپا، آمریکای شمالی، آفریقای جنوبی، نیوزیلند و استرالیا است و گل داوودی به عنوان میزبان اصلی آن در اروپا در نظر گرفته می‌شود (Juhl, 1978; Farkas et al., 1985). *A. ritzemabosi* یک آفت جدی توت فرنگی در ایرلند است، جایی که کاهش عملکرد تا 60٪ به دلیل آلودگی به *A. ritzemabosi* و *A. fragariae* ثبت شده است (Duggan, 1969). وزن تاج توت فرنگی رقم Senga Sengana توسط 51٪ *A. ritzemabosi* و توسط 41٪ *A. fragariae* کاهش یافت. عملکرد میوه در سال اول، عمدتاً به دلیل کاهش تعداد میوه، به ترتیب 65٪ و 54٪ توسط این دو گونه کاهش یافت. تعداد روندها توسط *A. ritzemabosi* به میزان 25 تا 30 درصد کاهش یافت، اما توسط *A. fragariae* تنها 11 تا 15 درصد کاهش یافت. آسیب به تاج گیاه و کاهش عملکرد به تراکم جمعیت در زمستان و بهار مربوط بود، اما کاهش تولید روندها به دلیل تراکم جمعیت در تابستان بود (Bohmer, 1981). به دلیل آلودگی توسط *A. ritzemabosi*، میانگین کاهش عملکرد گونه توت فرنگی Korallovaya 100، 53.4 درصد تخمین زده شد. به نظر می‌رسد گونه Yasna تا حدودی کمتر از 100 Korallovaya یا Muto به *A. ritzemabosi* حساس است (Lebedeva et al., 1972). در لهستان، آلودگی به *A. ritzemabosi* 45 درصد از گیاهان گل داوودی را در یک مزرعه از بین برد و برای حساس‌ترین گونه‌ها، این تعداد می‌تواند به 92 درصد برسد (Baranowski, 1976). لذا با توجه به اهمیت خسارتزائی این نماتد در لیست آفات قرنطینه‌ای ایران و بسیاری از کشورها قرار گرفته است.

میزبانها:

میزبانهای اصلی:

Chrysanthemum morifolium (chrysanthemum (florists')), *Dahlia*, *Fragaria*, *Fragaria ananassa* (strawberry)

میزبانهای فرعی:

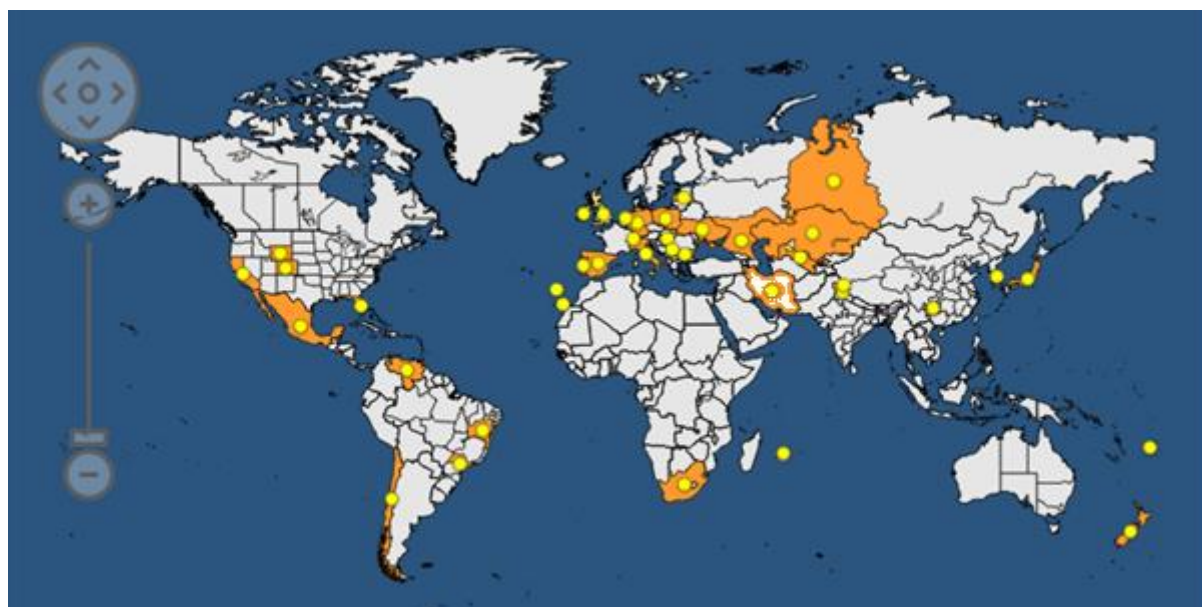
Asplenium nidus (bird's nest fern), *Bergenia*, *Calceolaria*, *Callistephus chinensis* (China aster), *Campanula* (campanulas), *Campanula pyramidalis*, *Consolida ambigua* (rocket larkspur), *Crassula coccinea*, *Geranium* (cranesbill), *Helianthus annuus* (sunflower), *Helleborus niger* (christmas rose), *Hibiscus rosa-sinensis* (China-rose), *Lavandula angustifolia* (lavender), *Limonium sinuatum* (sea pink), *Lotus corniculatus* (bird's-foot trefoil), *Lupinus* (lupins), *Lycopersicon esculentum* (tomato), *Medicago sativa* (lucerne), *Mimulus*, *Nicotiana tabacum* (tobacco), *Ocimum basilicum* (basil), *Passiflora edulis* (passionfruit), *Peperomia*, *Phaseolus vulgaris* (common bean), *Rheum hybridum* (rhubarb), *Rhododendron* (Azalea), *Ribes nigrum* (blackcurrant), *Ribes uva-crispa* (gooseberry), *Rudbeckia*, *Saintpaulia*, *Saintpaulia ionantha* (African violet), *Salvia splendens* (Scarlet sage), *Sinningia speciosa* (gloxinia), *Solanum nigrum* (black nightshade), *Verbena*, *Viburnum*, *Viola* (violet), *Zinnia elegans* (Zinnia)

میزبانهای وحشی:

Buddleia (Butterflybush), *Echium*, *Eleusine coracana* (finger millet), *Ranunculus* (Buttercup), *Rumex* (Dock), *Sambucus* (Elderberry), *Senecio* (Groundsel), *Sonchus* (Sowthistle), *Stellaria media* (common chickweed), *Veronica* (Speedwell)

پراکنش جغرافیائی:

اروپا: بلغارستان، آلمان، مجارستان، ایرلند، ایتالیا، هلند، پرتغال، روسیه، اسپانیا، سوئیس، انگلیس، اکراین، لیتوانی.



آسیا: چین، هند، ژاپن، قزاقستان، کره جنوبی، ازبکستان، گزارش های تأیید نشده ای از ایران
 آفریقا: آفریقای جنوبی، موریتانی.
 آمریکای شمالی: مکزیک، آمریکا.
 آمریکای جنوبی: برزیل، شیلی، ونزوئلا
 اقیانوسیه: فیجی، نیوزیلند

نقشه پراکنندگی نماتد برگ و جوانه

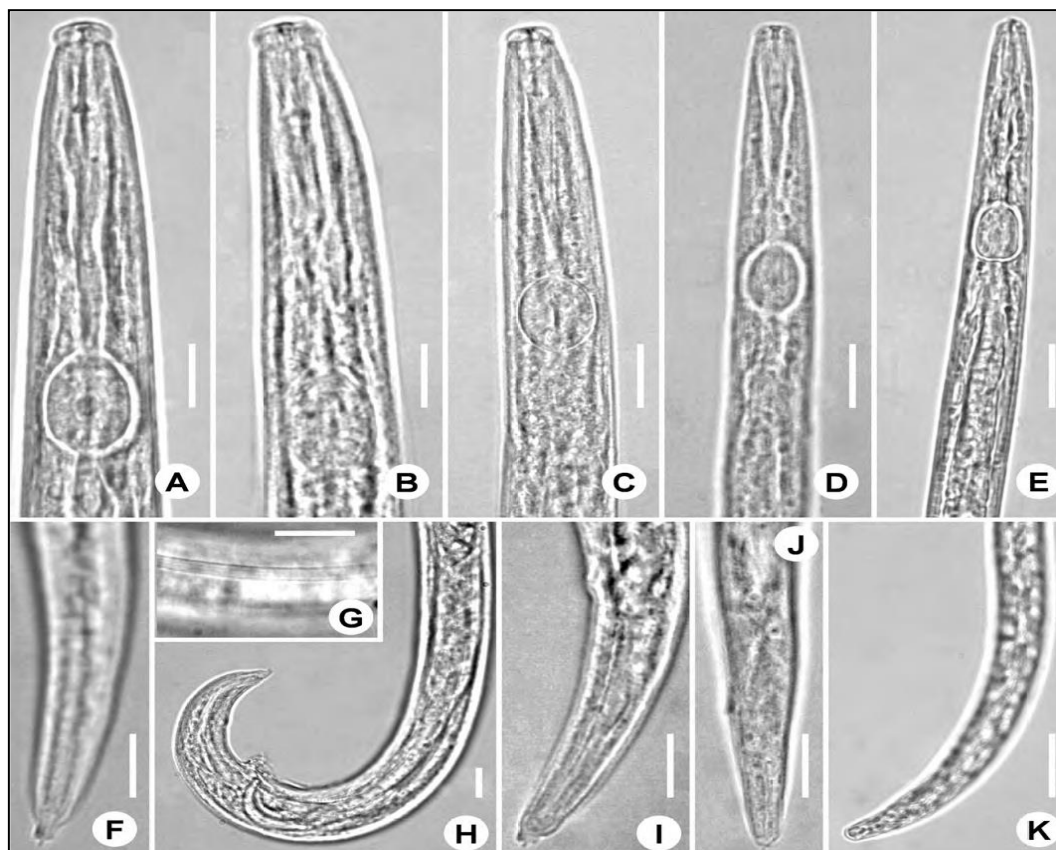
شکل شناسی:

به طور کلی، بدن بلند و باریک و کشیده، سطوح جانبی بدن دارای 4 خط، ناحیه سفالیک سری نیم کره‌ای، صاف و نسبت به بدن به حالت Offset و کمی پهن تر از بدن. استایلت در حدود 12 میکرومتر طول دارد، استایلت ظریف با گره‌های انتهایی مشخص. حباب میانی مری برجسته، بیضوی و تقریباً هم عرض بدن، با دریچه بزرگ و کوتیکولی در مرکز. طول حلقه عصبی 1/5 برابر عرض بدن و در پشت حباب میانی قرار دارد. منفذ ترشچی بعد از حلقه عصبی قرار دارد. دم مخروطی کشیده، حامل یک زائده انتهایی.

ماده‌ها: بدن در حالت استراحت راست یا کمی قوسی شکل می‌ایستد. یک تخمدانه و فرج یک شکاف عرضی در 66-75 درصد از بدن، کیسه عقبی تخمدان کشیده و اغلب حاوی اسپرم است.

نرها: قسمت عقبی بدن 180 درجه انحنای دارد. بیضه منفرد، اسپرم در اندازه بزرگ و گرد، اسپیکول بزرگ و برجسته و کمی انحنای دارد، لاروها: دارای خصوصیات کلی نماتدهای ماده بوده با این تفاوت که فاقد اندامهای تناسلی می‌باشند.

Measurements (after Allen, 1952). Females: length = 0.77-1.20 mm; a = 40-45; b = 10-13; c = 18.24; V = 66-75%. Males: length = 0.70-0.93 mm; a = 31-50; b = 10-14; c = 16-30; T = 35-64%.



میکروگرافی از بدن نماتد برگ و جوانه *A. ritzemabosi*:

ماده: A و F: قسمت جلویی و انتهایی بدن، G: خطوط طولی تشکیل دهنده 3 خط جانبی،

نر: B و H: قسمت جلویی و انتهایی بدن،

لارو سن 4: C: قسمت جلویی بدن، I: دم دارای زائده انتهایی 3 تایی

لارو سن 3: D: قسمت جلویی بدن، J: دم با زائده انتهایی با 2 خار کوچک

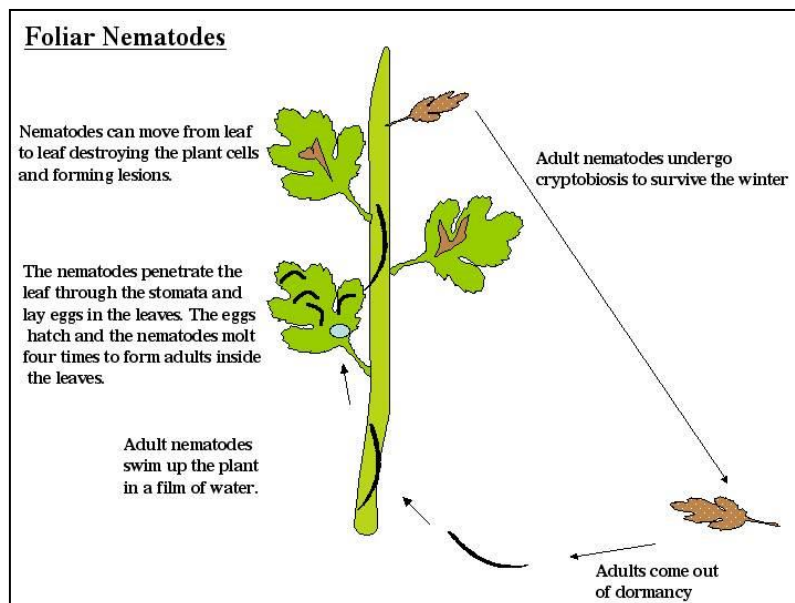
لارو سن 2: E: قسمت جلویی بدن، K: قسمت انتهایی بدن، دم بدون خار یا زائده انتهایی

زیست‌شناسی و اکولوژی:

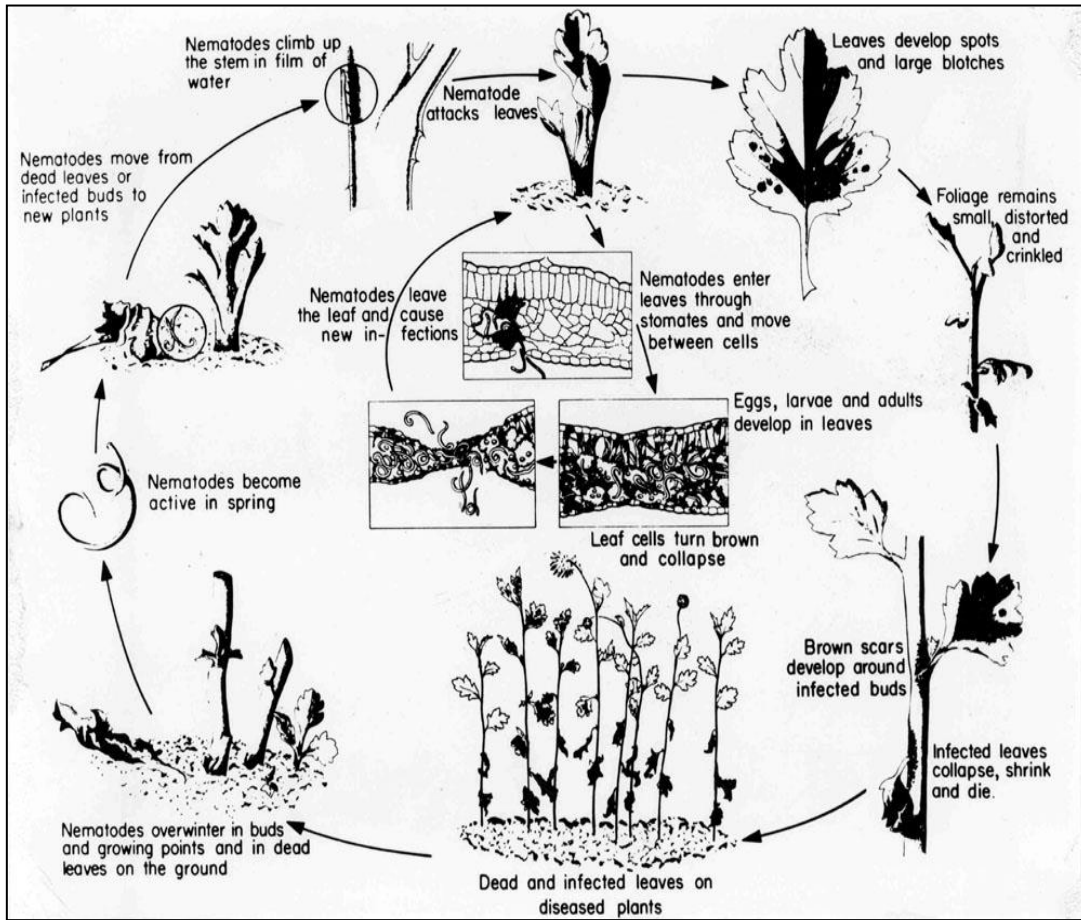
نماتد برگ و حوانه *A. ritzemabosi* یک پارازیت گیاهی اجباری است که بر روی برگها، جوانه‌ها، نقاط رویشی و قسمتهای خارجی ساقه زندگی می‌کند. چرخه زندگی نماتد در خاک کامل نمی‌شود و زمستان در خاک زنده نمی‌ماند. این نماتد به صورت پارازیت داخلی از سلولهای مزوفیل برگ‌ها و به صورت پارازیت خارجی روی جوانه‌ها و نقاط رویشی تغذیه می‌کند. نماتد در داخل مجرای آبی در سرتاسر گیاه حرکت می‌کند (اما نه در داخل بافت ساقه) تا به برگها و جوانه‌ها برسد. باران و تماس برگی باعث پراکندگی نماتد و آلودگیهای بعدی می‌شود. برگها از راه روزنه‌ها آلوده می‌شوند. نماتد از بافتهای پارانشیمی مزوفیل تغذیه کرده و باعث تخریب سلولها می‌شود. نتیجه این عمل ظهور لکه‌های برگی یا بلاچ است که به راحتی زیر سطوح برگی دیده می‌شود. نماتدها بافتهای قهوه‌ای رنگ را از راه روزنه‌های ترک خورده ایجاد و در لایه آب سطح گیاه حرکت کرده تا به جوانه‌های گل انتهایی رسیده و آنها را آلوده می‌کنند و این سبب بدشکلی و بدسایزی غنچه‌ها می‌شود. ممکن است بیشتر از 15000 نماتد در یک برگ گل داوودی یافت شود (Maff, 1996). طبق بررسی‌های انجام شده بیشتر از 300 نماتد در 14 گرم از دانه‌های آلوده گل مینا مشاهده شده است.

نماتد برگ و حوانه *A. ritzemabosi* به روش دوجنسی تولید مثل می‌کند و فاقد روش دخترزایی است. نماتدهای ماده به مدت 6 ماه تولید مثل می‌کنند. در برگهای گل داوودی یک ماده در حدود 25 تا 30 تخم به صورت توده فشرده می‌گذارد. تخم‌ها در عرض 3 تا 4 روز تفریخ شده و لاروها در مدت 9 تا 10 روز به بلوغ می‌رسند. سیکل زندگی این نماتد 10 تا 13 روز طول می‌کشد. در وارپته‌های حساس گل داوودی ماده‌ها در یک نقطه از برگ باقی می‌مانند و از سلولهای آن منطقه تغذیه می‌کنند و همانجا به تعداد زیاد تخم ریزی می‌کنند که این تخم‌ها به زودی تفریخ شده، به سرعت به صورت لارو توسعه می‌یابند. درحالی‌که در وارپته‌های مقاوم ماده‌ها تقریباً به سرعت از بافت‌ها عبور کرده و ضمن تغذیه از سلولها تعداد اندکی تخم می‌گذارند که معمولاً تبدیل به لاروهای ضعیف می‌شوند.

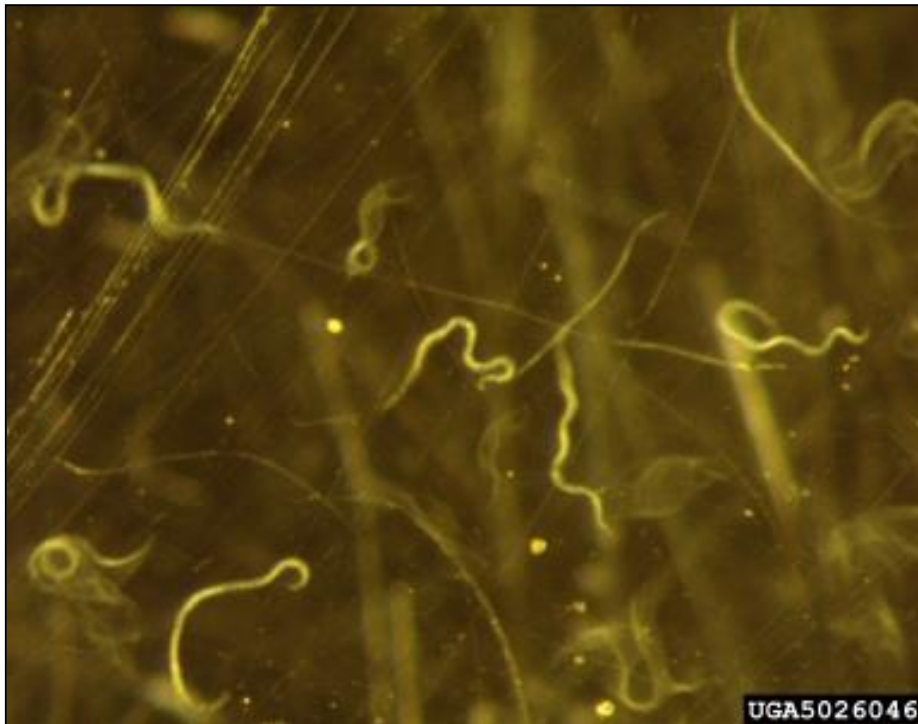
همانند سایر گونه‌های Aphelenchoide پارازیت گیاهی نظیر *A. bessey* و *A. fragariae* و *A. blastophthora*، این گونه نیز می‌تواند روی قارچها و قارچهای خاک تولید مثل کند و به این ترتیب در غیاب میزبان قادر به ادامه زندگی می‌باشد.



نمایی شماتیک از چرخه زندگی نماتد برگ و جوانه



چرخه زندگی نماتد برگ و جوانه روی گل داوودی



نماتد برگ و جوانه *A. ritzemabosi*

علائم خسارت:

نماتد برگ و جوانه *A. ritzemabosi* ایجاد لکه برگی‌های زاویه‌دار در بسیاری از میزبانها می‌کند. علاوه بر آن ایجاد کوتولگی و پژمردگی برگ هم می‌نماید. به عنوان یک اندوپارازیت، نماتد از راه روزنه‌ها وارد برگها شده و ضمن جابجایی از سلولهای مزوفیلی تغذیه می‌کند. سلولهای نواحی آلوده کشته شده و زخم‌های قهوه‌ای که توسط رگبرگها احاطه می‌شوند بر روی برگها توسعه می‌یابد. برگهای آلوده مضرس و دفرمه شده و تغییر رنگ می‌دهند که همراه با لکه‌ها و نواحی کلروزه بوده و که به نواحی قهوه‌ای و سفید- زرد تبدیل می‌شوند. علائم روی گل داوودی به صورت لکه‌های قهوه‌ای محدود به رگبرگ-ها است و به تدریج کل برگ زرد می‌شود. این علائم در نتیجه عملکرد خسارت همزمان نماتد و سایر ارگانسیم‌ها می‌باشد. علائم برگ روی گل داوودی شامل لکه‌های زرد مایل به قرمز روی برگهای تحتانی گیاه جوان است. در گیاهان مسن‌تر این برگها به طور مشخص کلروزه شده و ناحیه وسیعی از سطح برگ نکروزه می‌شود. تعداد شاخ و برگها کم و گلها نیز به تعداد کم و دفرمه می‌شوند. برگهای قسمتهای فوقانی گیاهان نسبت به برگهای تحتانی مقاومت بیشتری نشان می‌دهند. اثرات مستقیم خسارت مکانیکی ایجاد شده به وسیله استایلت منجر به تغییراتی در هورمونهای رشدی و افزایش تقسیم می‌شود. بنفشه‌های صدمه دیده کوتاه، برگهای آلوده موج و افتاده، سفید رنگ شده و می‌میرند. سطح زیرین برگها لکه‌های آب سوخته تیپیکی را نشان می‌دهند. کوتاهی و عقیمی جوانه در گیاه *Crassula coccinea* آلوده دیده می‌شود.



زخمهای نکروزه V شکل در اثر آلودگی به نماتد برگ و جوانه *A. ritzemabosi*



علائم نماتد برگی بر روی برگ بگونیا در اثر آلودگی به نماتد برگ و جوانه *A. ritzemabosi*



قهوه‌ای شدن برگ در اثر اکسیده شدن و پلیمریزه شدن فنلهای برگ‌گی در اثر
A. ritzemabosi جوانه و برگ



زخم‌ها و لکه‌های ایجاد شده در اثر تغذیه نمائد (زخمهای محدود شده به رگبرگ‌ها منجر به ظاهر زاویه دار شده است)
 در اثر آلودگی به نمائد برگ و جوانه *A. ritzemabosi*



نکروز بین رگبرگی روی برگهای گل داوودی در اثر آلودگی به نمائد برگ و جوانه *A. ritzemabosi*

راههای انتقال و انتشار:

بخش‌های گیاهی که در تجارت/حمل و نقل مستعد حمل آفت هستند

- پیازها/غده‌ها/بنه‌ها/ریزوم‌ها: تخم، جوانه، بالغ؛ حمل داخلی؛ حمل خارجی؛ قابل مشاهده در زیر میکروسکوپ نوری.
- محیط کشت گیاهان همراه: تخم، جوانه، بالغ؛ حمل خارجی؛ قابل مشاهده در زیر میکروسکوپ نوری.
- گل‌ها/گل‌آذین/مخروط‌ها/کاسه گل: تخم، جوانه، بالغ؛ حمل داخلی؛ حمل خارجی؛ قابل مشاهده در زیر میکروسکوپ نوری.
- برگ‌ها: تخم، جوانه، بالغ؛ حمل داخلی؛ حمل خارجی؛ قابل مشاهده در زیر میکروسکوپ نوری.
- ساقه‌ها (بالای زمین)/شاخه‌ها/تنه/شاخه‌ها: تخم، جوانه، بالغ؛ حمل داخلی؛ حمل خارجی؛ قابل مشاهده در زیر میکروسکوپ نوری.
- دانه‌های حقیقی (شامل دانه): تخم، جوانه، بالغ؛ حمل داخلی؛ از طریق خارجی منتقل می‌شود؛ زیر میکروسکوپ نوری قابل مشاهده است.

قسمت‌هایی از گیاه که مشخص نیست در تجارت/حمل و نقل، آفت را حمل می‌کنند

- پوست درخت
 - میوه‌ها (شامل غلاف‌ها)
 - نهال‌ها/گیاهان ریز تکثیر شده
 - ریشه‌ها
 - چوب.
- مسیرهای حمل و نقل برای جابجایی در مسافت‌های طولانی
- وسایل حمل و نقل (وسایل نقلیه حمل و نقل)
 - نامه: همراه با گل‌ها و قلمه‌ها
 - ظروف و بسته‌بندی
 - خاک، شن، آب و غیره: همراه با گل‌ها و قلمه‌ها
 - مسافران و چمدان: همراه با گل‌ها و قلمه‌ها



اقدامات قرنطینه‌ای:

A. ritzemabosi یکی از گونه‌هایی است که در حال حاضر تحت اقدامات قرنطینه‌ای برنامه‌های جهانی است. نتایج اقدامات قرنطینه‌ای داوطلبانه در بیش از 8 سال در ایتالیا در مورد استوکهای توت فرنگی نشان می‌دهد که *A. ritzemabosi*، *Meloidogyne sp.*، *D. dipsasi*، *A. fragariae* به طور موفقیت‌آمیزی می‌توانند به وسیله تدابیر قرنطینه‌ای کنترل شوند. بنابراین با توجه به واردات نشاء گیاهان میزبان لازم است اقدامات قرنطینه‌ای مناسب جهت جلوگیری از ورود این نماتد اتخاذ گردد و محموله‌های وارداتی گیاه میزبان جهت ردیابی این نماتد به دقت مورد بررسی قرار گیرند.



ردیابی گیاهان میزبان جهت نماتد برگ و جوانه *A. ritzemabosi*

روشهای ردیابی و بازرسی:

برگهای گل داوودی آلوده مضرس و دفرمه شده و همراه با تغییر رنگ می‌باشد. نماتدهای مستقر در غنچه‌ها عمدتاً در قسمتهای میانی یا محور اصلی غنچه مستقر هستند. گیاهان آلوده *Salvia splendens*، *Zinnia elegans*، *Aster sp.* و *Chrysanthemum sp.* دارای برگهای کوچکتر و به تعداد کمتری نسبت به گیاهان سالم هستند و برگهای آنها چروکیده شده و لکه‌های سفید-زرد رنگی روی آنها دیده می‌شود که به رنگ قهوه‌ای در می‌آیند. برگهای آلوده *Zinnia elegans* نسبت به برگهای غیر آلوده، تراکم بالایی از فنل کل، ارتو دی هیدروکسی فنل و قندکل را نشان می‌دهند. با توجه به احتمال ورود این نماتد از طریق محموله‌های گیاه میزبان وارداتی لازم است هر ساله مناطق کاشت گیاهان میزبان این نماتد مورد بررسی و ردیابی قرار گیرد.

تشخیص:

تعداد زیادی نماتد گونه‌های *A. ritzemabosi* و *A. fragariae* از توت فرنگی یا گل داوودی آلوده با روش استخراج با قیف، با استفاده از هیدروژن پراکسید رقیق به جای آب بدست آمده است (Hirling, 1971).



بررسی و ردیابی گیاهان میزبان جهت نماتد برگ و جوانه *A. ritzemabosi*

منابع :

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

https://www.agrolink.com.br/upload/problemas/Aphelenchoides_ritzemabosi2.jpg

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

Anonymus. 2005. CAB International. Crop protection compendium.

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

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

<http://www.google.com/search?q=Aphelenchoides+ritzemabosi+life+cycle&tbm=isch&tb>

[o=u&source=univ&sa=X&ei=KkGHUq61IYPatAbN8oDYCg&ved=0CDkQsAQ](http://www.google.com/search?q=Aphelenchoides+ritzemabosi+life+cycle&tbm=isch&tb)

<http://wiki.bugwood.org/uploads/NematodeAngularLeafSpot-DryBean.pdf>

<http://ipm.illinois.edu/diseases/rpds/1102.pdf>