

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی

نماتد ریشه گرهی خیار و مدیریت آن در گلخانه

سرشناسه	: حاتم آبادی فراهانی، مریم، ۱۳۵۶ -
عنوان و نام پدیدآور	: نماد ریشه گرهی خیار و مدیریت آن در گلخانه/ نویسنده مریم حاتم آبادی فراهانی؛ مدیر داخلی شیوا پارسائیکه؛ ویراستاران ترویجی سعیده اجاقی، نصیبه پورفاتیح؛ ویراستار ادبی سمیرا میرنظامی؛ تهیه شده در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۲۴ص: مصور (رنگی)، جدول (رنگی).
شابک	: 978-964-520-716-6
وضعیت فهرست نویسی	: قیفا
موضوع	: خیار -- بیماری‌ها و آفت‌ها
موضوع	: Cucumbers -- Diseases and pests
موضوع	: کرم‌های لوله‌سان بیماری‌زای گیاهی
موضوع	: Nematode diseases of plants
موضوع	: گیاهان گلخانه‌ای -- بیماری‌ها و آفت‌ها
موضوع	: Greenhouse plants -- Diseases and pests
شناسه افزوده	: پارسائیکه، شیوا، ۱۳۴۹ -
شناسه افزوده	: اجاقی، سعیده، ۱۳۷۱ - ویراستار
شناسه افزوده	: پورفاتیح، نصیبه، ۱۳۶۶ - ویراستار
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	: مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: SB۶۰۸
رده بندی دیویی	: ۶۴/۶۳۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۲۸۸۰۸۹

ISBN:978-964-520-716-6

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۷۱۶-۶



عنوان: نماد ریشه گرهی خیار و مدیریت آن در گلخانه

نویسنده: مریم حاتم آبادی فراهانی

مدیر داخلی: شیوا پارسائیکه

ویراستاران ترویجی: سعیده اجاقی، نصیبه پورفاتیح

ویراستار ادبی: سمیرا میرنظامی

تهیه شده در: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، دفتر

شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

نمونه خوان: افسانه شایسته

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۹

قیمت: رایگان

مسئولیت درستی مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۸۰۵۸ به تاریخ ۹۹/۵/۲۷ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، طبقه ۱۲

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴

کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱



مخاطبان

کشاورزان، کارشناسان و مروجان پهنه های تولیدی

اهداف آموزشی

شما پس از مطالعه این نشریه با بیماری نماتد ریشه گرهی خیار و روش های مدیریت این بیماری در گلخانه آشنا می شوید.

فهرست

صفحه	عنوان
۹.....	مقدمه.....
۱۰.....	گیاه‌شناسی خیار.....
۱۲.....	اهمیت بیماری.....
۱۴.....	علائم آلودگی.....
۱۵.....	عامل بیماری.....
۱۶.....	زیست‌شناسی.....
۱۸.....	مدیریت.....
۱۸.....	پیشگیری.....
۱۹.....	کنترل.....
۲۲.....	خلاصه مطالب.....

مقدمه

محصول خیار با سطح زیر کشت حدود ۶۵۵۰ هکتار حدود ۷۰ درصد سطح زیر کشت محصولات گلخانه‌ای کشور را در سال ۹۶ به خود اختصاص داده است. از تولید ۲ میلیون تن محصولات گلخانه‌ای در سال ۹۶، میزان ۷۹/۶ درصد آن مربوط به خیار بوده است. این مطلب نشان‌دهنده اهمیت این محصول در بین محصولات سبزی و صیفی در کشور است. در میان عوامل کاهش‌دهنده این محصول، نماتدها به‌ویژه نماتد ریشه‌گرهی نقش مؤثری دارد و خیار میزبان مناسبی برای آن محسوب می‌شود. با توجه به پراکندگی و کثرت میزبان‌های این گونه نماتد، از جمله اقلام مختلف سبزی و صیفی که در کشور از ارزش اقتصادی قابل توجهی برخوردار هستند، و همچنین خسارات ناشی از نماتد که باعث کاهش کمی و کیفی محصولات می‌شود، مدیریت مبارزه با این انگل به‌منظور اجتناب از هر گونه زیان جبران‌ناپذیر ضروری می‌نماید. آشنایی کشاورزان با این بیماری و روش‌های مدیریت آن می‌تواند در جلوگیری از انتشار عامل بیماری و کاهش خسارت نماتد مؤثر باشد.

گیاه‌شناسی خیار

خیار گیاهی از خانواده کدویان است (شکل ۱). مبدأ و منشأ این گیاه کاملاً مشخص نیست، ولی به احتمال زیاد بومی مناطق گرمسیری آسیا (هندوستان) و آفریقا است. در زیر مشخصات این گیاه بیان شده است:

* ظاهراً خیار از هندوستان از طرف شرق به چین و از طرف غرب به آسیای صغیر، شمال آفریقا و جنوب اروپا راه یافته است.

* خیار گیاهی یک‌ساله است که حدود ۳۰ گونه آن در آسیا و آفریقا به ثبت رسیده است.

* ریشه خیار سطحی و گسترده است و فقط تعداد معدودی از ریشه‌ها می‌توانند به عمق بیش از نیم متر نفوذ کنند. انشعابات زیاد اطراف ریشه باعث می‌شود تا سیستم ریشه‌ای این گیاه سطحی و در عمق کمی از خاک قرار گیرد؛ ولی در خاک‌های سبک می‌تواند تا عمق ۸۰ سانتی‌متری نیز نفوذ کند.

* برگ‌های بوته خیار بسیار پهن و بزرگ است و به وسیله دم‌برگ‌هایی بزرگ به صورت متناوب به ساقه متصل شده‌اند. ساقه خیار به رنگ سبز روشن، آبدار و دارای پوست نازک است. بسته به نوع رقم و جمعیت ممکن است کرک‌ها یا خارهایی در روی ساقه ملاحظه شود.

* میوه خیار از نظر گیاه‌شناسی شفت به حساب می‌آید که برون‌بر نازک، میان‌بر گوشتی و درون‌بر آن به علت حضور بذر نیمه‌سخت است.

* میوه خیار معمولاً نارس برداشت می‌شود، مگر اینکه تولید بذر مدنظر باشد.

* خیار گیاهی مناسب برای مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری است. مناسبترین دامنه دمایی برای رشد و تولید میوه ۲۳ تا ۲۷ درجه سانتی‌گراد است. در دمای بالاتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد گیاه به رشد رویشی تمایل پیدا می‌کند و میزان میوه کاهش می‌یابد.



شکل ۱- ظاهر بوته خیار

اهمیت بیماری

نماتدهای پارازیت گیاهی سالانه حدود صدها میلیارد دلار به محصولات کشاورزی مختلف در دنیا خسارت وارد می‌کنند که در این میان نماتدهای ریشه گرهه یکی از مهم‌ترین و اقتصادی‌ترین نماتدهای پارازیت گیاهی هستند. تقریباً همه گیاهانی که در جهان، به‌عنوان منبع غذایی به شمار می‌روند، به این نماتد حساس هستند و به‌طور میانگین خسارت آن به محصولات کشاورزی حدود ۵ درصد است، ولی در کشورهای در حال توسعه میزان خسارت آن بیش‌تر است. بیش‌ترین خسارت را (۲۵ تا ۵۰ درصد) مزارع کوچک کشورهای در حال رشد تحمل می‌کنند. میزان خسارت این نماتدها در مناطق مدیترانه‌ای روی سبزیجات ۱۱ تا ۶۰ درصد برآورد شده است. آستانه خسارت نماتدها روی محصولات مختلف بین ۰/۵ تا ۱ تخم در گرم خاک تخمین زده شده است.

این نماتدها انگل داخلی و غیر مهاجر هستند که با نفوذ به داخل ریشه و با ترشحات آنزیمی مخصوص خود از جمله پروتئاز، متابولیسم میزبان را به نفع خود و قارچ‌های بیماری‌زا تغییر می‌دهند. گیاه در عکس‌العمل با سنتز اکسین و سایر مواد، موجب بزرگ‌شدن سلول‌ها و ازدیاد سلولی در نسوخ ریشه می‌شود و در نتیجه از حالت عادی خارج می‌شود. در نتیجه موجب اختلالات ساختمانی، فیزیولوژیکی و شیمیایی در گیاه می‌شود و کاهش شدید رشد گیاه و خسارت اقتصادی هنگفت به گیاهان آلوده را به دنبال دارد. میزان خسارت ناشی از این نماتدها به گیاه میزبان، جمعیت و گونه نماتد و شرایط زراعی وابسته است.

خیار توسط بسیاری از نماتدهای انگل گیاهی به‌ویژه نماتدهای ریشه گرهه که گاهی کاهش ۶۰ درصدی محصول را سبب می‌شوند، مورد حمله قرار

می‌گیرد. با انجام برخی اقدامات می‌توان جمعیت این نماتد را در خاک کاهش داد، از جمله:

* در گلخانه‌ها، کنترل این نماتد از طریق حرارت‌دادن خاک با بخار آب یا ضد عفونی آن با نماتدکش‌های تدخینی انجام می‌شود.

* در بعضی محصولات، ارقام مقاوم به نماتد ریشه گرهی در دسترس هستند.

* برخی عملیات زراعی نیز مانند رعایت تناوب کشت، آیش گذاشتن زمین، کشت گیاهان غیر حساس و برخی مواد افزودنی به خاک نیز در کاهش خسارت این نماتد مؤثر هستند.

نیاز روزافزون به محصولات کشاورزی، بشر را وادار کرده است تا به‌منظور افزایش تولید و حفظ محصول ضمن افزایش سطح زیر کشت و به‌کارگیری تدابیر فنی لازم به مبارزه با عوامل بیماری‌زای گیاهی بپردازد. در این خصوص استفاده از سموم شیمیایی از عوامل مؤثر در بالابردن میزان تولید محصول و در نتیجه افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی بوده است؛ اما از سوی دیگر با توجه به خطرهای ناشی از مصرف سموم شیمیایی در گلخانه‌های سبزی و صیفی به‌خصوص محصولات خیار و گوجه‌فرنگی که مصرف تازه‌خوری دارند، اعمال روش‌های کنترل با تکیه بر روش‌های غیرشیمیایی راهی برای پیشگیری و کنترل این گونه عوامل بیماری‌زا و نیز تأمین سلامت افراد جامعه و حفظ محیط‌زیست است.

با توجه به گسترش نماتدهای ریشه گرهی و دامنه میزبانی وسیعی که دارند، مبارزه با آن‌ها بسیار ضروری است.

علائم آلودگی

علائم بیماری در روی اندام‌های هوایی در ابتدا به صورت ضعف عمومی مانند علائم ناشی از کمبود مواد غذایی مثل کمبود آهن، زردی و پژمردگی برگ‌هاست و در نهایت به زوال تدریجی و کاهش محصول در آن‌ها منجر می‌شود. ریشه‌های آلوده در قسمت‌هایی متورم شده و به صورت برجستگی (گال) توسعه می‌یابند که موجب می‌شود ریشه به شکل تورم‌های سرطانی درآید (شکل ۲). ریشه‌های آلوده کم‌رشدتر باقی می‌مانند و حالاتی از نکروز شدن و پوسیدگی را در اواخر فصل نشان می‌دهند. بوته‌های آلوده به این نماتد نسبت به سایر بیمارگرهای قارچی و باکتریایی خاک‌زی حساس‌ترند و در نتیجه خسارت ناشی از آن‌ها را افزایش می‌دهد.



شکل ۲- علائم آلودگی به نماتد ریشه گرهه خیار روی ریشه خیار

در اوایل رشد گیاه در صورتی که میزان جمعیت نماتد در خاک زیاد باشد، بوته‌میری نیز به وجود می‌آید. علائم بیماری در مواقع گرم سال به صورت پژمردگی دیده می‌شود که با خنک‌شدن هوا گیاه حالت شادابی خود را باز می‌یابد که نشان‌دهنده نامتعادل و ضعیف کار کردن ریشه‌هاست.

عامل بیماری

نماتدهای ایجادکننده بیماری چهار گونه از جنس *Meloidogyne* هستند که شامل گونه‌های *M. javanica*، *M. incognita*، *M. arenaria* و *M. hapla* می‌شوند. جنس‌های نر این نماتد کرمی‌شکل ولی جنس‌های ماده آن گلابی‌شکل هستند. نماتدهای ماده پس از جفت‌گیری یا حتی بدون جفت‌گیری با نماتد نر تولید تخم می‌کنند و تخم‌ها را در داخل یک کیسه ژلاتینی قرار می‌دهند. تخم‌ها ممکن است همگی یا برخی از آن‌ها در داخل یا خارج بافت ریشه گذاشته شوند (شکل ۳).



شکل ۳ - کیسه تخم تشکیل شده روی ریشه (نقاط قهوه‌ای‌رنگ روی ریشه)

زیست‌شناسی

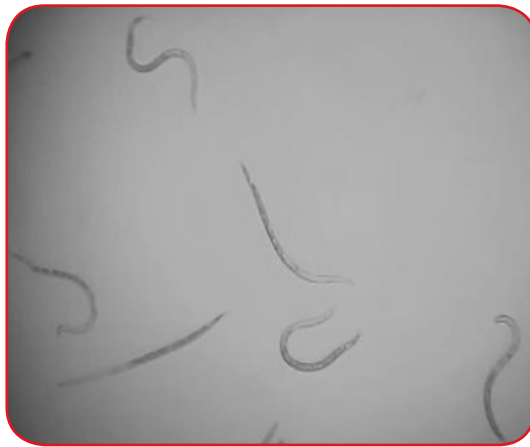
زیست‌شناسی این بیماری به شرح زیر است:

در شرایط مناسب رطوبت و حرارت بالای ۲۲ درجه سانتی‌گراد تخم‌های نماتد تفریخ شده و لارو سن دوم از آن‌ها خارج (لارو سن یک در داخل تخم به وجود می‌آید) و داخل خاک می‌شود. این لاروها بسیار ریز و متحرک هستند و در خاک مرطوب زندگی آزاد و غیرانگلی دارند و به دنبال میزبان به‌کندی حرکت می‌کنند و با جریان آب در داخل خلل و فرج ذرات خاک در حرکت و فعالیت هستند. در صورت عدم دسترسی به میزبان، این لاروها می‌توانند به حالت کمون بدون تغذیه در شرایط نامناسب بیش از یک سال به‌صورت زنده در داخل خاک دوام بیاورند.

لاروهای سن دوم (شکل ۴) موجود در خاک و تخم‌های موجود در توده ماده ژلاتینی مترشحه توسط نماتد ماده در واقع مرحله عفونت‌زای نماتدهاست و از این طریق به‌وسیله ریشه و حرکت آب و انتقال خاک آلوده در منطقه منتشر می‌شوند. لارو سن دوم به‌محض برخورد با ریشه‌های فرعی گیاه میزبان به داخل آن نفوذ می‌کند. پس از تغذیه و پوست‌اندازی تحرک خود را از دست می‌دهد، متورم می‌شود و در داخل گیاه سر به طرف مرکز و دم به طرف خارج ریشه ساکن می‌شود، زندگی انگلی خود را شروع می‌کند. این لاروها پس از گذراندن دو سن لاروی دیگر بالغ می‌شوند.

نماتدهای نر که از سن سوم قابل تشخیص هستند، پس از بلوغ کرمی‌شکل متحرک می‌شوند، آنگاه از ریشه خارج و برای جفت‌گیری در داخل خاک اطراف ماده‌های چسبیده به ریشه (شکل ۵) به فعالیت

می‌پردازند. نماتدهای ماده پس از جفت‌گیری اقدام به تخم‌ریزی می‌کنند. این نماتدها با استفاده از خاصیت دخترزایی بدون جفت‌گیری با نماتد نر قادر به تخم‌ریزی و تولید نماتدهای نر و ماده هستند و بدین ترتیب ادامه نسل می‌دهند. تشکیل یک نسل کامل انگل در حرارت ۲۷ درجه سانتی‌گراد حدود ۲۵ تا ۲۸ روز طول می‌کشد.



شکل ۴- لارو سن دوم



شکل ۵- ماده بالغ نماتد ریشه گرهه

مدیریت

مدیریت نماتد ریشه گرهی خیار به دلیل داشتن میزبان‌های متعدد، خاک‌زی بودن و نبود سموم مناسب (از نظر کارایی و مقرون به صرفه بودن) بسیار مشکل است. با به‌کاربردن روش‌های پیشگیری و کنترل می‌توان از انتشار و گسترش بیماری در مناطق آلوده جلوگیری کرد که در ادامه موارد اجرایی این دو روش ذکر می‌شود.

پیشگیری

مواردی که در پیشگیری این بیماری قابل اجراست، به شرح زیر است:

- * خاک گلخانه قبل از کاشت برای اطلاع از آلودگی به نماتد و جمعیت آن آزمایش شود.
- * از ورود هر گونه نهال، غده، پیاز و نشای مشکوک یا آلوده، به سالن گلخانه ممانعت شود.
- * حفظ بهداشت گلخانه و مراقبت از ورود نماتد به محوطه گلخانه از طریق خاک آلوده چسبیده به پای حیوانات، ماشین‌آلات و... انجام شود.
- * به مراقبت از زمین‌های سالم و کنترل دائم ریشه گیاهان و علف‌های هرز در داخل و حاشیه گلخانه توجه شود.
- * به تغذیه مناسب با کودهای ماکرو و میکرو و تقویت بوته‌ها و نیز رعایت آبیاری منظم توجه شود.
- * مسیر آبیاری کنترل شود، به طوری که جریان آب از زمین‌های آلوده عبور نکند.
- * چرخ ادوات و ماشین‌آلات کشاورزی از خاک و گل قبل از ورود به زمین‌های سالم یا بعد از خروج از زمین‌های آلوده شسته و ضدعفونی شود.

کنترل

مواردی که در کنترل این بیماری قابل اجراست، به شرح زیر است:

* پوشانیدن سطح خاک مرطوب با پلاستیک‌های شفاف به مدت ۴ تا ۵ هفته در طول تابستان، موجب افزایش دمای خاک تا میزان ۵۲ تا ۵۵ درجه سانتی‌گراد می‌شود و تأثیر خوبی در کاهش جمعیت این نماتدها دارد. از این روش می‌توان برای از بین بردن نماتد در خاک‌های آلوده قبل از احداث گلخانه استفاده کرد (شکل ۶).



شکل ۶- ضد عفونی خاک به روش آفتاب‌دهی

* از آنجایی که فعالیت این عامل بیماری در خاک‌های سبک و ماسه‌ای بیش‌تر است و باعث افزایش خسارت می‌شود، با افزودن رس به بستر کشت می‌توان بافت خاک را اصلاح کرد.

* یکی از اصلی‌ترین روش‌های کنترل نماتدهای انگل، کنترل شیمیایی است که برای گیاهان با ارزش بالای کشاورزی صرفه اقتصادی نیز دارد؛ از جمله ضدعفونی خاک گلخانه قبل از کشت با سموم تدخینی مانند متام سدیم (واپام) به میزان ۵۰ گرم در هر مترمربع خاک می‌تواند در کاهش جمعیت نماتد مؤثر باشد. پس از کاربرد متام سدیم باید بلافاصله زمین را آبیاری کرد، به‌گونه‌ای که رطوبت تا عمق ۱۵ سانتی‌متری نفوذ کند و از پوشش پلاستیکی به‌مدت ۴۸ ساعت استفاده شود. سپس به‌مدت یک تا دو ماه خاک باید هوادهی شود تا در این فاصله مسمومیت خاک برطرف شود. همچنین استفاده از سم ولوم (فلوپیرام) در کشت‌های نشایی و مستقیم خیار به شرح جدول ۱ قابل‌توصیه است. سم ایمیسایفوس (نماکیک 30% SL) نیز در کنترل نماتد ریشه‌گرهی خیار هم‌زمان با انتقال نشاء خیار با غلظت (۲/۵ لیتر در هکتار پشته) موجب کاهش ۴۵ درصدی جمعیت نماتد شده است.

جدول ۱- روش استفاده از مقدار سم ولوم (فلوپیرام)

مرحله	مقدار سم ولوم (فلوپیرام) بر حسب میلی لیتر در هکتار	روش انجام
مرحله اول کشت نشایی	۶۲۵	در اولین آبیاری پس از انتقال نشا انجام شود.
مرحله دوم کشت نشایی	۶۲۵	یک ماه بعد از مرحله اول کشت نشایی از طریق آبیاری انجام شود.
مرحله اول کشت مستقیم	۶۲۵	در کشت مستقیم خیار در اولین آبیاری پس از سبزشدن از خاک انجام شود.
مرحله دوم کشت مستقیم	۶۲۵	یک ماه بعد از مرحله اول کشت مستقیم از طریق آبیاری انجام شود.

خلاصه مطالب

برای پیشگیری از آلودگی به نماتد ریشه گرہی در گلخانه‌های خیار موارد زیر توصیه می‌شود:

- * رعایت بهداشت در گلخانه؛
- * کنترل آب آبیاری که از مزارع آلوده عبور نکند؛
- * ممانعت از ورود هر گونه نهال، غده، پیاز و نشای مشکوک یا آلوده به سالن گلخانه؛
- * تغذیه مناسب و آبیاری منظم؛
- * در صورت امکان آفتاب‌دهی خاک قبل از کشت برای از بین بردن آلودگی‌های احتمالی خاک.

