

کارایی پتاسیم و سموم نماتدکش علیه نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای در استان گیلان

ناهید غلامرزا زاده یوسفی^۱، رقیه فرید^۱، علی سراجی^{۱*}، فرید باقری^۱ و سیدعبداله میرحسینی مقدم^۱

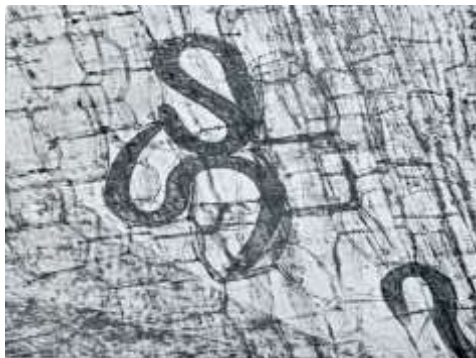
۱- پژوهشکده چای، موسسه تحقیقات علوم باغبانی؛ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، لاهیجان، ایران.

*seraji1167@gmail.com

بیان مساله

در ایران، اولین بار این نماتد انگل در سال ۱۳۶۸ هجری شمسی از نهال‌های وارداتی چای ژاپنی جدا و در سال ۱۳۷۱ گزارش گردید (تنهامعافی، ۱۳۷۱). در سال ۱۳۷۲، دو مورد آلودگی به این نماتد در دو منطقه چایکاری شهرستان املش مشاهده شد و شدت آلودگی به حدی بود که باعث کاهش رشد گیاه و از بین رفتن درختچه‌ها شده بود (باروتی و علوی، ۱۳۸۱).

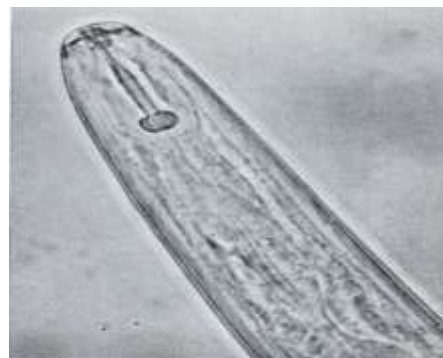
این نماتد انگل داخلی و مهاجر ریشه‌ی چای است (شکل ۲) که با تغذیه از ریشه سبب ایجاد زخم‌های قرمز تا قهوه‌ای رنگ روی ریشه می‌شود (شکل ۳) و از طریق خسارت روی سیستم آوندی ممکن است باعث از بین رفتن کل سیستم ریشه و به درجات مختلف سبب کندی رشد، پژمردگی و بالاخره مرگ گیاه شود. این نماتد علاوه بر کاهش عملکرد محصول چای با خشبی نمودن برگ‌ها و کاهش لطافت آنها سبب کاهش کیفی محصول چای می‌شود (سراجی، ۱۳۹۷؛ سیواپالان و گناناپراگاسام، ۱۹۹۰).



شکل ۲- نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای در داخل ریشه

نشانه‌های بیماری در اندام‌های هوایی درختچه‌های چای به صورت ضعف عمومی، زردی و کوچک شدن برگ‌ها، توقف رشد، خزان و لخت شدن شاخه‌ها، علائم کمبود مواد غذایی و در نتیجه کاهش محصول می‌باشد (شکل ۴). این نشانه‌ها به دلیل تخریب ریشه و عدم جذب

نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای (*Pratylenchus loosi*) اولین بار در سال ۱۹۳۹ میلادی بر روی درختچه‌های چای در سریلانکا مشاهده شد و در سال ۱۹۶۰ میلادی توسط لوف گزارش گردید. تا کنون بیش از ۵۲ گونه نماتد انگل گیاهی متعلق به ۲۰ جنس در کشورهای مختلف از روی چای گزارش شده است که از بین این تعداد گونه‌ی گزارش شده، بالاترین خسارت مربوط به نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای (*Pratylenchus loosi*) می‌باشد. گیاه چای میزبان اصلی این نماتد بوده و در ایران تا کنون این نماتد علاوه بر چای، از روی علف هرز ارزن جنگلی (*Oplismenus* (*composites* گیلاس، مرکبات و درخت غیر بومی سایه‌بانی تونکا (*Dipteryx odorata*) گزارش شده است. در جهان گیاهانی چون مرکبات، سیب، گلابی، به، چمن و چند گونه علف‌هرز دیگر به عنوان میزبان‌های آن محسوب می‌شوند. علاوه بر این میزبان‌ها، این نماتد از روی توت‌فرنگی در سریلانکا نیز گزارش شده و به عنوان میزبان ضعیف این نماتد بیمارگر معرفی شده است (سراجی و میرقاسمی، ۱۳۸۵؛ سراجی، ۱۳۸۶؛ سراجی، ۱۳۸۷؛ یحییوی آزاد و سراجی، ۱۳۹۵) (شکل ۱).



شکل ۱- ابتدای بدن نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای

این نماتد به عنوان مهمترین عامل خسارت‌زای چای در سریلانکا، هند و ژاپن به شمار می‌آید (گناناپراگاسام، ۱۹۸۳).

تنهایی بر روی میزان جمعیت نماتد مولد زخم ریشه و عملکرد برگ سبز چای در شرایط باغ داری سنتی و در سطح ۳۰۰۰ مترمربع باغ چای مورد مطالعه قرار گرفت.



شکل ۴- باغ چای آلوده به نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای

روش بررسی

به منظور انجام این تحقیق، سه قطعه از باغ چای آلوده به نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای در سه منطقه چایکاری استان گیلان شامل املش، لاهیجان و فومن برای انجام آزمایش‌ها انتخاب شدند. مساحت هر باغ در حدود ۱۰۰۰ مترمربع بوده که آن را به چهار قطعه تقسیم نموده و هر قطعه تقریباً دارای ۲۰۰ درختچه بالغ چای بوده که بین هر دو قطعه یک ردیف درختچه چای به عنوان حاشیه کرت‌ها برای جلوگیری از اختلاط سموم نماتدکش و کود استفاده شده در نظر گرفته شد. آزمایش در دو سال متوالی با رعایت تیمارهای آزمایشی ذیل به اجرا درآمد:

- ۱- نماتدکش فنامیفوس (نماکور، گرانول ۱۰ درصد) به میزان پنج گرم به ازای هر درختچه چای به همراه ۱۰۰ کیلوگرم پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم در هکتار.
 - ۲- نماتدکش کادوسافوس (راگی، گرانول ۱۰ درصد) به میزان پنج گرم به ازای هر درختچه چای همراه ۱۰۰ کیلوگرم پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم در هکتار.
 - ۳- پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار.
 - ۴- شاهد (باغ آلوده به نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای بدون نماتدکش و پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم)
- سموم نماتدکش در نیمه دوم اسفند هر سال و کود پتاسیمی (کلرور پتاسیم) از نیمه دوم فروردین به فاصله ۴۰ روز در دو نوبت اعمال گردید. کود اوره نیز هم‌زمان با کود

مواد غذایی و آب توسط ریشه است. خسارت به سیستم آوندی ممکن است باعث از بین رفتن کل سیستم ریشه‌ای شده و به درجات مختلف سبب کاهش یا توقف رشد، پژمردگی و بالاخره مرگ گیاه شوند. در آلودگی‌های شدید، درختچه‌های آلوده تمایل به گل‌دهی و تولید بذر پیش از موعد دارند. آلودگی در باغ به صورت لکه‌ای ظاهر شده، درختچه‌های آلوده ضعیف و کم رشد بوده دارای شاخه‌های پراکنده و قادر به تولید شاخه و برگ جدید نمی‌باشند. درختچه‌های آلوده نسبت به شرایط نامساعد حساس‌تر از درختچه‌های سالم هستند. کاهش رشد ریشه‌های فرعی در درختچه‌های آلوده دیده می‌شود (سراجی، ۱۳۹۷).



شکل ۳- زخم قرمز رنگ ایجاد شده روی ریشه آلوده

با نفوذ نماتد به داخل ریشه، راه ورود برای سایر عوامل بیمارگر به ویژه قارچ‌های مولد پوسیدگی و پژمردگی فراهم می‌شود و پوسیدگی نرم را به وجود می‌آورند که در چنین شرایطی سبب مهاجرت نماتد به داخل خاک می‌شود. با پیوستن زخم‌های ریشه، رشد گیاه ضعیف شده و میزان محصول کاهش پیدا می‌کند. رشد ضعیف و کاهش محصول علائم مشخصه‌ای برای تشخیص آلودگی به نماتد مذکور نمی‌باشد و اغلب این علائم توسط سایر بیماری‌های قارچی خاک‌زاد نیز ایجاد می‌گردد (سراجی، ۱۳۸۶ و سراجی، ۱۳۸۷). خسارت این نماتد انگل در باغ‌های چای شمال به ویژه شرق گیلان رو به افزایش بوده و شدت آلودگی در بعضی از باغ‌ها به حدی است که منجر به کاهش شدید محصول و از بین رفتن درختچه‌های چای شده است (سراجی، ۱۳۹۷). تا کنون بیش از ۹۰ روستا از استان‌های گیلان و مازندران آلوده به این نماتد گزارش شده است (تنهامعافی و همکاران، ۱۳۸۱). بنابراین، به منظور مدیریت این عامل بیماری، پروژه تحقیقی- تطبیقی تأثیر سموم نماتدکش نماکور و راگی به همراه کود پتاسیمی و به

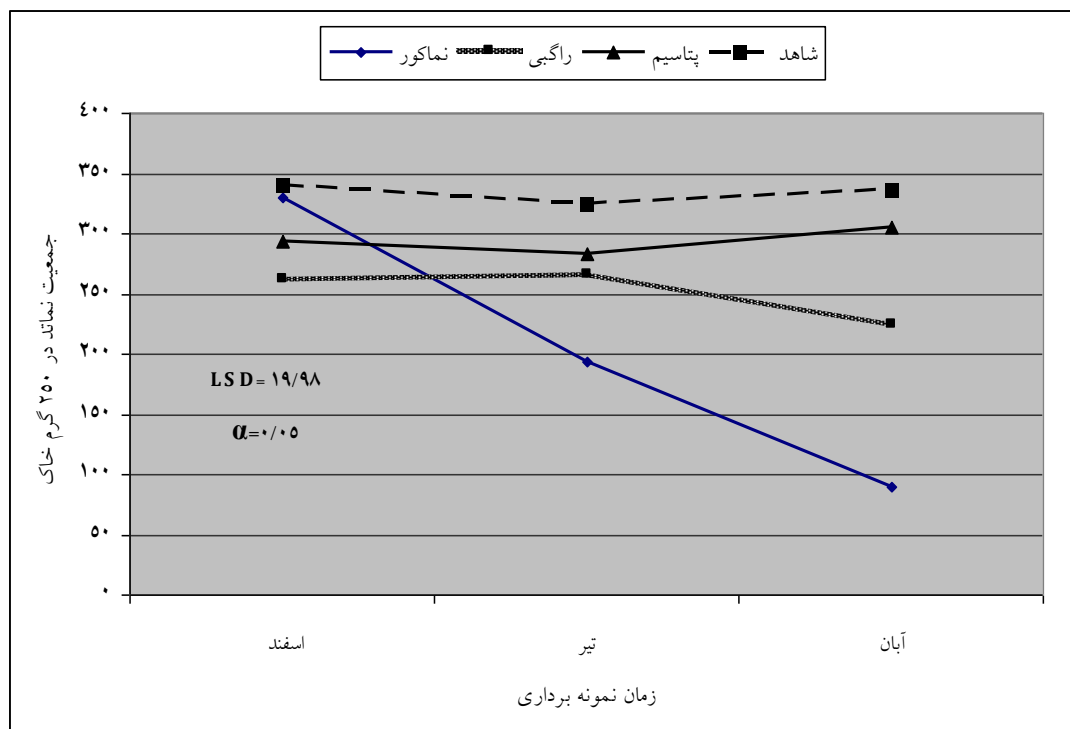
نماتد درون ریشه و خاک آن کمتر می‌باشد (شکل ۵). این نتیجه مطابقت داشت با نتیجه‌ای که در پروژه تحقیقاتی تأثیر عناصر غذایی و سموم نماتدکش علیه این نماتد به مرحله اجرا در آمد، که نتایج آن تحقیق نشان داده بود که کاربرد سموم نماتدکش نماکور و راگی به همراه کود پتاسیمی علاوه بر کاهش میزان جمعیت نماتد درون ریشه و برطرف نمودن نیاز غذایی گیاه به عنصر پتاسیم به تقویت ریشه گیاه نیز کمک نموده و موجب افزایش محصول برگ سبز چای می‌شود (تنهامعافی و همکاران، ۱۳۸۱). آنچه مسلم است عنصر پتاسیم خاصیت نماتدکشی ندارد و کاهش جمعیت آن نسبت به قطعات شاهد احتمالاً به دلیل بالابردن مقاومت گیاه در برابر حمله نماتد و نامناسب بودن شرایط گیاه برای عامل بیماری‌زا می‌باشد. ماهیت عمل پتاسیم در کنترل شدت بیماری‌های گیاهی احتمالاً مربوط به تأثیر آن در ضخیم‌ترشدن دیواره سلولی سلول‌های اپیدرم می‌باشد که از حمله عامل بیماری جلوگیری می‌کند (سالاردینی، ۱۳۷۱).

به دلیل ملاحظات زیست محیطی، خطرات بسیار بالا سموم نماتدکش فسفره از جمله نماکور و راگی و همچنین به صرفه نبودن این گروه از سموم نماتدکش، استفاده تنها از این نماتدکشیها (اگرچه موثر هستند و باعث کاهش جمعیت قابل توجه نماتد عامل بیماری می‌شوند) علیه این نماتد توصیه نمی‌شوند؛ بنابراین، استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی در باغ‌هایی که آلوده به نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای هستند و راندمان اقتصادی دارند، قابل توصیه است.

پتاسیمی برای کلیه قطعات به طور یکنواخت استفاده شد. نمونه برداری مرکب خاک و ریشه از کلیه قطعات آزمایشی قبل از اعمال تیمارها و چهار و هشت ماه بعد از آن صورت گرفت. استخراج نماتد از خاک با روش الک و سانتریفیوژ (جنکینز، ۱۹۶۴) با استفاده از ۲۵۰ گرم نمونه خاک و استخراج نماتد از ریشه با روش کولن و دهرد (۱۹۷۲) و از دو گرم نمونه ریشه انجام شد. بررسی در سال اول به صورت مشاهده‌ای و در سال دوم اجرای تحقیق، استخراج نماتد از ریشه و خاک با سه تکرار انجام شد. بنابراین، تجزیه واریانس داده‌ها در سه مکان مورد آزمایش در قالب آزمایش کرت‌های خرد شده، نمونه‌برداری ریشه و خاک قبل از سمپاشی، چهار و هشت ماه پس از سمپاشی بر پایه طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد که عامل اصلی تیمارها و عامل فرعی، زمان بود. تجزیه آماری داده‌ها بر اساس نرم افزار MSTAT-C و مقایسه میانگین داده‌ها با احتمال پنج درصد بر اساس آزمون LSD انجام شد.

نتیجه گیری

نتایج حاصل از داده‌ها در باغ‌های آزمایشی در سال دوم نشان داد که نماتدکش نماکور و راگی به همراه کود پتاسیمی در کاهش میزان جمعیت نماتد در ریشه و خاک موثر بوده، به طوری که کمترین تعداد نماتد شمارش شده در ریشه و خاک مربوط به سم نماکور به همراه کود پتاسیمی و بیشترین تعداد نماتد درون ریشه و خاک مربوط به تیمار شاهد بود. همچنین، نتیجه گرفته شد که کود پتاسیمی به تنهایی در کاهش جمعیت نماتد درون ریشه و خاک تأثیر چندانی ندارد، ولی نسبت به شاهد میزان جمعیت



شکل ۵- مقایسه اثر متقابل تیمارهای آزمایشی × زمان نمونه برداری بر جمعیت نماتد در خاک

پیام ترویجی

با عنایت به اهمیت بیماری نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای و گسترش آلودگی این عامل بیماری به ویژه در شرق استان گیلان، استفاده از کودهای پتاسیمی در باغ‌های چای آلوده به این بیماری (به دلیل بالابردن مقاومت گیاه در برابر عامل بیماری) توصیه می‌شود و استفاده از این نوع کود (میزان استفاده بر اساس آزمون خاک) در باغ‌های چای آلوده به نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای ضروری است. همچنین استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی مبارزه به مانند استفاده هم‌زمان از نماتدکش‌ها (با لحاظ نمودن ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی و بر اساس توصیه کارشناس فنی) به همراه کود پتاسیمی، در باغ‌هایی که آلوده به نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای هستند، قابل توصیه است.

فهرست منابع منتخب

- باروتی، شاپور و علوی، احمد. (۱۳۸۱). نماتدشناسی گیاهی، اصول نماتدهای انگل و قرنطینه ایران. تهران: علوم کشاورزی کاربرد، چاپ دوم، ۳۰۲ ص.
- تنهامعافی، زهرا، میرحسینی مقدم، سیدعبداله، یوسفی، ناهید و فرید، رقیه. (۱۳۸۱). بررسی تأثیر عناصر غذایی و سموم نماتدکش روی نماتد مولد زخم ریشه چای در استان گیلان. تهران: گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور.
- سالاردینی، علی اکبر. (۱۳۷۱). حاصلخیزی خاک. تهران: انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
- سراجی، علی. (۱۳۸۶). مطالعه زیست‌شناسی و دینامیک جمعیت نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای (*Pratylenchus loosi*) در ایران و امکان ارزیابی خسارت آن با استفاده از مدل‌های اپیدمیولوژیک. رساله دکتری تخصصی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۲۰۸ ص.
- سراجی، علی. (۱۳۸۷). آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز مهم چای در شمال ایران. *مجله علمی، تحلیلی و پژوهشی غذا، دام و کشاورزی*، شماره‌های ۱۱ و ۱۲.
- سراجی، علی. (۱۳۹۷). نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای و مدیریت مبارزه با آن. نشریه فنی، موسسه تحقیقات علوم باغبانی - پژوهشکده چای، ۲۷ ص.
- سراجی، علی و میرقاسمی، سیدتقی. (۱۳۸۵). علف هرز ارزن جنگلی (*Oplismenus compositus*) میزبان جدید نماتد مولد زخم ریشه‌ی چای (*Pratylenchus loosi*) در ایران و جهان. هفدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. ص ۲۷۵.
- یحیوی آزاد، ابوالفضل و سراجی، علی. (۱۳۹۵). درخت سایه‌بانی تونکا *Dipteryx odorata* میزبان جدید *Pratylenchus loosi* در جهان. *فصلنامه علمی پژوهشی بیماری‌های گیاهی*، ۵۲ (۲): ۲۹۶-۲۹۵.
- Coolen, W.A. and D'Herdt, C.J. (1972). A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. *Agric. Research cent., Gent Belgium*, 77p.
- Gnanapragasam, N. C. (1983). Nematode pest of tea, In: *Hand book on tea*. Tea research institute of Sri Lanka, Pp.,111-114.
- Jenkins, W.R. (1964). A rapid centrifugal – flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Diseases*, 48: 692.
- Sivapalan, P. and Gnanapragasam, N.C. (1990). Nematode parasites of coffee, cocoa and tea. In: Luc, M., Sikora, R. and Bridge, J. (eds.), *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*, UK: CAB International.