مطالعه کارائی مدل سین‌هورست برای ارزیابی میزان خسارت نماتد مولد زخم ریشه چای در ایران

علی سراجی (۱)، ابراهیم پورجم (۲)، ناصر صفایی (۲)، زهرا تنهامعافی (۳)

۱- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی مرکز تحقیقات چای کشور، لاهیجان، ۲- گروه بیماری‌شناسی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران و ۳- بخش تحقیقات نماتدشناسی مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران.

نماتد مولد زخم ریشه چای، (*Pratylenchus loosi*)، مهم‌ترین عامل خسارت‌زای این محصول در ایران است. میزان خسارت این نماتد در طی سال‌های ۸۵-۱۳۸۳ در شرایط گلخانه و باغ چای با استفاده از روش ارزیابی مستقیم خسارت مورد بررسی قرار گرفت. مطالعه توابع مرتبط با اجزای عملکرد چای، گویای قابلیت ایجاد خسارت توسط نماتد مولد زخم ریشه چای است. در شرایط گلخانه، ارتباط بین جمعیت نماتد و کاهش عملکرد، جمعیت نماتد با کاهش حجم ریشه، ارتباط بین درصد خسارت و میزان جمعیت نهایی در ریشه، از روابط مورد استفاده در ارزیابی خسارت این نماتد محسوب می‌شوند. در شرایط باغ، ارتباط بین جمعیت نماتد و تغییرات عملکرد و هم‌چنین ارتباط بین درصد خسارت با جمعیت اولیه نماتد در خاک، تعداد زخم در ریشه و جمعیت نهایی نماتد در ریشه، از شاخص‌های مهم جهت ارزیابی خسارت می‌باشند. در این بیماری، کاربرد مدل سین‌هورست می‌تواند پیش‌بینی نزدیک به واقعیتی از عملکرد محصول در شرایط گلخانه و باغ ارائه دهد. هم‌خوانی مدل سین‌هورست با مقادیر اندازه‌گیری شده برای داده‌های گلخانه‌ای نسبت به داده‌های باغی بهتر بود. به‌طوری که، اختلاف نتایج حاصل از مدل سین‌هورست در شرایط گلخانه نسبت به شرایط باغ کم‌تر می‌باشد. در شرایط گلخانه، جمعیت نماتد قابل تحمل توسط میزبان (شاخص t مدل سین‌هورست) و پتانسیل خسارت نماتد (شاخص N مدل سین‌هورست) به‌ترتیب متعلق به جمعیت‌های اولیه ۳۰ و ۱۰۰ نماتد به‌ازای صد گرم خاک تعیین شد. در حالی که در شرایط باغ این شاخص‌ها در جمعیت‌های ٤٠ و ۳۰۰ نماتد به‌ازای صد گرم خاک محاسبه گردید. در این مدل، در شرایط گلخانه و باغ به‌ترتیب برای به‌دست آوردن حداقل عملکرد نسبی (شاخص m مدل سین‌هورست)، بایستی از عملکرد در جمعیت‌های ۱۰۰ و ۳۰۰ نماتد به‌ازای صد گرم خاک استفاده نمود.

مقدمه

در بیماری‌های نماتدی کاهش عملکرد محصول متاثر از قدرت بیماری‌زایی نماتد، تراکم جمعیت آن، حساسیت و تحمل میزبان و دامنه‌ای از عوامل محیطی است (Trudgill and Phillips, 1998). مدل‌های جمعیت نماتد و عملکرد گیاه تلفیقی از نظریه‌های ریاضی و برنامه‌های رایانه‌ای است که انعکاس دهنده بخشی از واقعیات مورد تصور می‌باشد. اخذ تدابیر مدیریتی جهت کنترل نماتد، مستلزم پیش‌بینی خسارت مورد انتظار از جمعیت نماتد مورد نظر می‌باشد (Barker *et al*., 1985). سین‌هورست اولین نماتدشناسی است که مدلی کارآمد در مورد ارتباط عملکرد محصول و تعداد نماتد ارائه کرده‌است.

مواد و روش‌ها

برای تعیین رابطه بین عملکرد و میزان جمعیت نماتد از مدل اصلاح شده سین‌هورست (Madden, 1983) استفاده گردید. آزمایشی طی سه سال (۸۵-۸۳) در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در شرایط گلخانه با ۱۲ تیمار (جمعیت‌های صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ٤٠، ٥٠، ٦٠، ۷۰، ۸۰، ۹۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ نماتد به‌ازای صد گرم خاک) و در شرایط باغ چای با هشت تیمار

(جمعیت‌های زمستانه صفر، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۳۰۰ نماتد به‌ازای صد گرم خاک) با تکنیک ارزیابی مستقیم خسارت (Ehwaeti *et al*., 2000) به‌مرحله اجرا درآمد. جهت بررسی مدل شاخص‌های N، m و t برآورد گردید. در شدیدترین حالت آلودگی میزان عملکرد با شاهد مقایسه گردید و براساس آن پتانسیل خسارت نماتد (N) محاسبه شد. برای محاسبه شاخص t، حداقل جمعیتی از نماتد را که هیچ خسارتی وارد نمی‌نمود، به‌دست آوردیم. در این حالت تیمار شاهد با تیمارهای مختلف جمعیتی نماتد از نظر عملکرد مقایسه شده و جمعیت آخرین تیماری که با شاهد تفاوت آماری نداشته، همان مقدار t می‌باشد. در طی آزمایش‌ها، حداقل عملکرد نسبی حاصل را در بالاترین تراکم جمعیتی نماتد محاسبه نموده و براساس آن شاخص m را به‌دست آوردیم. سپس، کارایی مدل سین‌هورست را برای نماتد موصوف مورد سنجش و ارزیابی قراردادیم.

نتایج و بحث

مطالعه توابع مرتبط با اجزای عملکرد گیاه چای، گویای قابلیت ایجاد خسارت توسط نماتد مولد زخم ریشه چای بود. در شرایط گلخانه، ارتباط بین جمعیت نماتد و کاهش عملکرد، جمعیت نماتد با کاهش حجم ریشه، ارتباط درصد خسارت و میزان جمعیت نهایی در ریشه از روابط مورد استفاده در ارزیابی خسارت این نماتد محسوب می‌شوند. در شرایط باغ، ارتباط بین جمعیت نماتد و تغییرات عملکرد و هم‌چنین ارتباط بین درصد خسارت با جمعیت اولیه نماتد در خاک، تعداد زخم ریشه و جمعیت نهایی نماتد در ریشه از روابط مورد استفاده در ارزیابی خسارت نماتد مولد زخم ریشه می‌باشند. نتایج نشان داد که مدل سین‌هورست می‌تواند پیش‌بینی نزدیک به واقعیتی از عملکرد محصول در شرایط گلخانه و باغ ارائه دهد. جمعیت نماتد قابل تحمل توسط میزبان (شاخص t مدل سین‌هورست) در شرایط باغ چای نسبت به شرایط گلخانه بیش‌تر بود. این آستانه برای مطالعات گلخانه‌ای تا جمعیت اولیه ۳۰ نماتد و در شرایط باغ تا جمعیت زمستانه ۴۰ نماتد به‌ازای صد گرم خاک تعیین شد. درخصوص پتانسیل خسارت نماتد (شاخص N مدل سین‌هورست)، در مطالعات گلخانه‌ای میزان جمعیت اولیه ۱۰۰ نماتد بالاترین جمعیتی بود که در اغلب خصوصیات مورد بررسی بیش‌ترین خسارت را وارد نموده و با جمعیت بالاتر (۲۰۰ نماتد به‌ازای صد گرم خاک)، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشت. به‌عبارتی، این سطح از جمعیت نماتد (۱۰۰ نماتد به‌ازای صد گرم خاک) بالاترین پتانسیل خسارت را داشته و جهت محاسبه شاخص m مدل، میزان عملکرد نسبی در این جمعیت محاسبه شد. اما، در شرایط باغ بالاترین میزان جمعیت (۳۰۰ نماتد به‌ازای صد گرم خاک) بیش‌ترین پتانسیل خسارت را نشان داد. بنابراین، جهت به‌دست آوردن حداقل عملکرد (شاخص m) در شرایط باغ چای، عملکرد نسبی به‌دست آمده در این جمعیت ملاک قرار گرفت. نتایج آزمایش بیان‌گر کارایی مدل در برآورد خسارت نماتد موصوف بود، ولی نیاز است مدل در سال‌های بیش‌تر متناسب منطقه گردد. مدل سین‌هورست بهترین مدل برای ارزیابی عملکرد گیاه در حضور نماتد است (Schomaker & Been, 2006).

فهرست منابع

1- Barker, K. R., Schmitt, D. P. and Imbriani, J. L. (1985). Nematode population dynamics with emphasis on determinating damage potential to crops. In: Barker, K. R., Carter,C. C. and Sasser, J. N.(Eds). An advanced treatise on *Meloidogyne* Volume II: Methodology, North Carolina State University, Pp., 135-148.

2- Ehwaeti, M. E., Elliott, M. J., Mcnicol, J. M., Phillips, M. S. and Trudgill, D. L. (2000). Modeling nematode population growth and damage. *Plant Protection*, 19: 739-745.

3- Madden, L. V. (1983). Measuring and modeling crop losses at the field level. *Phytopathology*, 73(11):1591-1596.

4- Schomaker, C. H. and Been, T. H. (2006). Plant growth and population dynamics, In: Perry, R. N. and Mones, M.(Eds). Plant Nematology, Wallingford, UK., CAB International publishing, Pp.,275-301.

5- Seinhorst, J. W. (1965). The relation between nematode density and damage to plants. *Nematologica*, 11:137-154.

6- Trudgill, D. L. and Phillips, M. S. (1998). Nematode population dynamics, threshold levels and estimation of crop losses. (*WWW. Fao. org/docrep/V9978E/v9978e 07. htm/*).

Study on Seinhorst model efficiency for crop loss assessment of tea root lesion nematode in Iran

Seraji, A.[1], E. Pourjam[2], N. Safaie[2] and Z. T. Maafi[3]

1- Dept. Research Plant Protection, Tea Research Institute of Iran, Lahijan.
2- Dept. Plant Pathology, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran.
3- Dept. Research Nematology, Plant Protection Institute of Iran, Tehran.

Abstract

Tea root lesion nematode (*Pratylenchus loosi*) is one of the most important crop loss agents on tea plant in Iran. The crop loss rate of this nematode, during 2004-2006 was investigated using direct survey in greenhouse and tea plantation. The study of appurtenances relating to plant yield components shows that nematode producing injury on tea root has ability of doing damage. In greenhouse conditions, the relation between nematode population with reducing yield and root mass, the relation between crop loss percentage and final population rate in root are from connections used in the evaluation of crop loss in this nematode. In garden situation, connection between nematode populations with reducing of yield, also connection between crop loss percentage with primary population of nematode in soil, the number of lesions on root and the final population of nematode on root are connections used in the evaluation of crop loss in this nematode. The relation between nematode population and proportional yield with Sinhorst model has good analysis in greenhouse and garden conditions. And mentioned model can present suitable evaluation from yield. In greenhouse situation population rate which host can tolerate (t parameter in model) and nematode damage potential (N parameter in model) to primary population inoculated were 30 and 100 nematode per 100 gram of soil, respectively. In natural situation, this parameters were 40 and 300 nematode per 100 gram of soil. In this model for was using minimum yield at greenhouse and tea plantation (m parameter in model) has used yield in 100 and 300 nematode per 100 gram of soil, respectively.

Key words: Tea, *Pratylenchus loosi*, Crop loss assessment, Seinhorst model and Iran.