



## کاربرد نماتدکش ایمیسایفوس مایع (نماکیک 30% SL) در کنترل نماتد ریشه‌گرهی خیار گلخانه‌ای

المیرا ابوترابی\*<sup>۱</sup> و علیرضا احمدی<sup>۲</sup>

۱- مربی پژوهش بخش تحقیقات بیماری‌های گیاهی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۲- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاهپزشکی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، اهواز، ایران

\* پست الکترونیکی نویسنده: elabootorabi@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۳/۱

### چکیده

به منظور ارزیابی تأثیر نماتدکش ایمیسایفوس با نام تجاری نماکیک به فرم مایع قابل حل ۳۰٪<sup>۱</sup> در کنترل نماتد ریشه‌گرهی<sup>۲</sup> از فرم تجاری سم به مقادیر ۲/۵، ۵ و ۱۰ لیتر در هکتار ردیف کاشت (پشته کاشت) گلخانه خیار آلوده به نماتد، با هدف مدیریت نماتد ریشه‌گرهی، همزمان با انتقال نشاء استفاده شد. نماتدکش فنامیفوس با نام تجاری نماکور (گرانول ۱۰٪) به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از فرم تجاری سم، به‌عنوان تیمار مقایسه، یک هفته قبل از انتقال نشاء و یک تیمار بدون سم نیز به‌عنوان تیمار شاهد در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که غلظت‌های آزمایشی، تأثیر مثبت در کاهش جمعیت نماتد داشته‌اند و رابطه معکوس بین غلظت نماتدکش مصرف شده و جمعیت نماتد ثبت گردید. بدین معنا که با افزایش غلظت سم، جمعیت نماتد به‌طور چشمگیری کاهش یافت. فرم تجاری غلظت‌های ۱۰ و ۲/۵ لیتر سم در هکتار از پشته کاشت، به ترتیب موجب کاهش ۷۵ و ۵۲ درصد جمعیت نماتد و میزان تولید مثل نماتد شد. سم نماکور، جمعیت نماتد را به میزان ۴۱ درصد کاهش داد. با توجه به اثرات مخرب زیست‌محیطی مصرف سموم شیمیایی، کمترین غلظت مصرفی به میزان ۲/۵ لیتر سم مایع از فرم تجاری در هکتار پشته کاشت، که توانست میزان آلودگی را تا نصف کاهش دهد، جهت کنترل جمعیت نماتد ریشه‌گرهی توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: ایمیسایفوس، خسارت، خیار، کنترل، نماتد ریشه‌گرهی، نماکیک.

<sup>۱</sup> SL 30%

<sup>۲</sup> *Meloidogyne javanica*

## متن مقاله

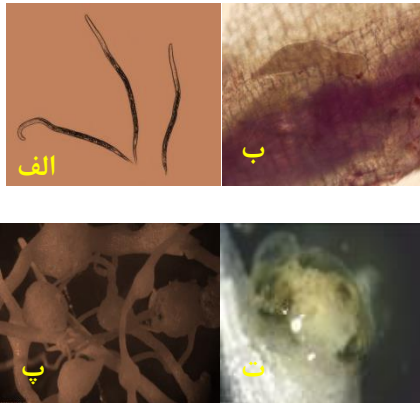
### بیان مساله:

خیار به عنوان یکی از پر اهمیت ترین محصولات گلخانه‌ای از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است و نماتدهای ریشه‌گرهی از انگل‌های مهم گیاهی این محصول در کشت‌های مزرعه‌ای و گلخانه‌ای به شمار می‌روند. برکلی<sup>۱</sup> (۱۸۵۵) برای اولین بار خیار را به‌عنوان یک میزبان مناسب برای نماتد ریشه‌گرهی در کشور انگلستان معرفی نمود.

نماتدها جزو دسته‌ی کرم‌های لوله‌ای، قسمتی از مرحله‌ی زندگی خود را در خاک می‌گذرانند و با نفوذ در بافت گیاهی و تغذیه از آن توسط نیش موجبات رشد و تکثیر خود را فراهم می‌سازند. از نظر نوع زندگی به سه دسته انگل خارجی، داخلی و نیمه داخلی تقسیم می‌شوند. نماتد ریشه‌گرهی دارای چهار مرحله لاروی است. نماتد پس از تقسیم سلولی داخل تخم به لارو سن دو که مرحله‌ی خسارت‌زای نماتد است تبدیل می‌شود (شکل ۱ الف) (ابراهیم و سامی<sup>۲</sup>، ۱۹۷۴).

در خاک آلوده به این نماتد، تخم‌ها در شرایط مناسب دما و رطوبت، تفریخ شده و با تبدیل شدن به لارو سن دوم با نفوذ به داخل ریشه‌های فرعی گیاه میزبان (شکل ۱ ب)، پس از ایجاد فضای تغذیه‌ای به نام سلول غول‌آسا<sup>۳</sup>، تحرک خود را از دست داده و متورم می‌شوند به‌طوری‌که سر به طرف داخل ریشه و دم به طرف خارج ریشه ساکن شده و زندگی انگلی خود را با ایجاد گره‌هایی روی سطح ریشه (شکل ۱ پ)، آغاز می‌کنند. نماتدهای نر پس از بلوغ، ریشه را

ترک کرده و به خاک منتقل می‌شوند و به دلیل بکرزا<sup>۳</sup> بودن نماتد ماده، نقشی در امر تولید مثل ندارند. تخم‌های ایجاد شده، درون کیسه ژلاتینی<sup>۴</sup> در انتهای بدن نماتد ماده (شکل ۱ ت) نگهداری می‌شوند (ابراهیم و سامی، ۱۹۷۴).



شکل ۱- لارو سن دوم (الف)، نفوذ لارو به داخل ریشه (ب)، ایجاد گره روی ریشه (پ)، کیسه ژلاتینی در انتهای بدن نماتد ماده مملو از تخم و لارو (ت)، (شکل اصلی)

تخم‌ها با انتقال به خاک و تفریخ، مجدداً به ریشه‌ی گیاه میزبان نفوذ کرده و چرخه‌ی تولیدمثلی خود را از سر می‌گیرند. بر اساس تحقیق مین و گورتز<sup>۵</sup> (۱۹۸۹)، طول دوره یک نسل کامل نماتد ریشه‌گرهی در شرایط دمایی ۲۶-۲۸ درجه سلسیوس، ۲۵ الی ۲۸ روز تخمین زده می‌شود.

### معرفی یافته

نماتدکش ایمپسیپافوس (SL 30%) با نام تجاری نماکیک از گروه اورگانوفسفاتها و سیستمیک<sup>۶</sup> در ریشه بوده و در سال ۲۰۱۰ میلادی در کشور ژاپن بر

<sup>3</sup> Parthenogenesis

<sup>4</sup> Egg mass

<sup>5</sup> Main and Gurtz

<sup>6</sup> Systemic

<sup>1</sup> Berkely

<sup>2</sup> Ibrahim and Sami



شکل ۲- آلودگی ریشه خیار به نماتد ریشه‌گرهی، (شکل اصلی)

در صورت عدم وجود بوته گیاه، خاک بستر از نظر آلودگی به نماتد، مورد ارزیابی قرار گیرد. به این ترتیب که به طور تصادفی از مناطق مختلف گلخانه از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک نمونه‌برداری انجام شود. پس از جمع‌آوری تعداد ۲۰ نمونه، خاک نمونه-ها با هم مخلوط و یک زیر نمونه جداسازی شود و جهت تعیین آلودگی، نمونه خاک به کلینیک‌های گیاهپزشکی منتقل گردد. بنا به گزارش ابوترابی و سعیدی (۲۰۱۰) در صورت وجود تعداد ۳ تا ۵ عدد نماتد در حجم یک گرم خاک، گلخانه آلوده محسوب می‌شود.

## ۲- کاربرد سم ایمیسیا فوس مایع در گلخانه

در صورت آلوده بودن خاک گلخانه به نماتد، جهت سم‌پاشی، ابتدا عملیات خاک‌ورزی و پشته‌بندی ردیف‌های کاشت انجام شود (شکل ۳).



شکل ۳- آماده‌سازی بستر کاشت پیش از سم‌پاشی

روی محصولات مختلفی از جمله خیار، هندوانه، پنبه، سیب‌زمینی شیرین، بامیه و چند محصول دیگر علیه نماتدهای زخم‌ریشه<sup>۱</sup>، نماتد ریشه‌گرهی و نماتد سیستی سیب‌زمینی<sup>۲</sup> به ثبت رسیده است. این نماتدکش در سال ۲۰۱۱ میلادی در کشور کره جنوبی و در سال ۲۰۱۳ در کشور امارات متحده عربی به ثبت رسیده است. متوسط دز کشنده<sup>۳</sup> این ماده به فرم گرانوله بیشتر از ۲۰۰۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم در موش گزارش گردیده است (اطلاعات ارائه‌شده توسط شرکت سازنده).

از آنجائی که اکثر گلخانه‌های خیار، آلوده به نماتد ریشه‌گرهی می‌باشند، در این تحقیق کارایی سم ایمیسیا فوس (SL 30%) به فرم مایع در غلظت‌های متفاوت در راستای مدیریت این نماتد مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که حتی کمترین غلظت سم یعنی ۲/۵ لیتر از فرم تجاری سم در هکتار از ردیف‌های کاشت توانست میزان آلودگی خاک به نماتد را تا حد قابل توجهی کاهش دهد.

## دستورالعمل

به منظور کاربرد سم نماکیک مایع در گلخانه، انجام اقدامات ذیل ضروری است:

### ۱- ارزیابی آلودگی گلخانه به نماتد ریشه‌گرهی

پیش از کاربرد سم، باید از آلودگی بستر کشت به نماتد ریشه‌گرهی اطمینان حاصل شود. برای این منظور، با خارج نمودن بوته‌های کشت شده در گلخانه و مشاهده گره‌ها در سطح ریشه‌ها، وضعیت آلودگی گلخانه به نماتد مشخص می‌شود (شکل ۲).

<sup>1</sup> *Pratylenchus* sp.

<sup>2</sup> *Globodera* sp.

<sup>3</sup> LD<sub>50</sub>

### توصیه‌های ترویجی

بر اساس نتایج این تحقیق بهترین کارایی ترکیب ایمسیافوس، کاربرد آن همزمان با انتقال نشاء به بستر کاشت است لذا در صورت آلودگی خاک به نماتد، سم‌پاشی به میزان توصیه شده در بستر کاشت صورت گیرد. از آنجا که استفاده از سموم شیمیایی جهت کنترل آلودگی، از نظر پایداری در خاک و اثرات زیست محیطی نامطلوب ناشی از آن باید مورد توجه قرار گیرند، لذا ترجیحاً باید از سمومی استفاده شود که اثر باقیمانده در محصول نداشته باشند. با توجه به ویژگی تازه‌خوری محصولاتی از جمله خیار، اشاره به این نکته ضروری است که میزان قابل توجهی از نماتدکش مصرفی می‌تواند به مدت زیادی در خاک ماندگار باشد و به تدریج جذب گیاه شود. نظر به خاصیت سیستمیک نماتدکش ایمسیافوس (نماکیک 30% SL) باید مصرف آن با احتیاط انجام شود. همچنین از آنجا که غلظت ۲/۵ لیتر در هکتار این نماتدکش تأثیر مطلوبی در کاهش جمعیت نماتد ریشه‌گرهی در خاک ردیف‌های کاشت (صرف‌نظر از فواصل بین ردیف‌های کاشت) نشان داد، کاربرد کمترین غلظت سم نماکیک به عنوان یک گزینه مؤثر و ایمن جهت کنترل آلودگی خاک به نماتد ریشه‌گرهی توصیه می‌شود.

جهت سم‌پاشی گلخانه همزمان با انتقال نشاء خیار، به ازای هر هکتار سطح پشته کشت، میزان ۲/۵ لیتر از فرم تجاری سم با آب آبیاری تحت فشار موجود در مخازن، مخلوط و سپس آبیاری به‌صورت قطره‌ای در سطح پشته‌ها صورت گیرد تا خاک رطوبت خود را از دست ندهد و سم قادر به نفوذ درون خاک باشد. سپس اقدام به انتقال نشاء خیار با تعیین فواصل مناسب کاشت (۴۵ سانتی‌متر فاصله نشاءها از یکدیگر)، گردد (شکل ۴).



شکل ۴- ردیف‌های کاشت خیار در گلخانه

### ۳- ارزیابی تأثیر سم ایمسیافوس در کنترل نماتد

سه ماه پس از سم‌پاشی، برای حصول اطمینان از تأثیر سم در کاهش میزان آلودگی خاک به نماتد، با خروج بوته‌ها از خاک، ریشه‌ها از نظر وجود گره بررسی شوند. همچنین، از پای چند بوته به طور تصادفی، از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر سطح خاک، نمونه‌برداری خاک انجام شود و نمونه‌ها جهت تأیید عدم وجود آلودگی و یا تعیین میزان آلودگی به کلینیک‌های گیاهپزشکی ارسال گردد.



## منابع مورد استفاده

ابوترابی، ا و احمدی، ع، ر. ۱۳۹۷. بررسی کارایی نماتدکش ایمیسیا فوس (نماکیک 30% SL) در مدیریت نماتد گره ریشه (*Meloidogyne javanica*) در خیار گلخانه ای. گزارش نهایی مصوب پروژه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.

ابوترابی، ا و سعیدی نائینی، ف. ۱۳۸۹. بررسی تأثیر سطوح مختلف جمعیت نماتد ریشه گرهی (*Meloidogyne javanica*) روی رشد و میزان باردهی گوجه فرنگی. خلاصه مقالات نوزدهمین کنگره گیاهپزشکی کشور. تهران، ۹ الی ۱۲ مرداد ماه، صفحه ۵۴۱.

**Berkely, M.J. 1855.** Vibrio forming cysts on the roots of cucumbers. *Gardeners Chronicle and Agricultural Gazette*, 14:220.

**Ibrahim, I.K.A and Sami, I.M. 1974.** Development and Pathogenesis of a Root knot nematode, *Meloidogyne javanica*. *Proceeding of the helmintological society*. 68-72 p.

**Main, C.E and Gurtz, S.K. 1989.** Estimates of crop losses in North Carolina due to plant diseases and Nematodes. *Dept.of plant path. spec. publ. No.8*, North Carolina State University, Raleigh, N.C.