



## شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع سیب زمینی در استان خراسان رضوی

وحیده عرفانی پور قاسمی<sup>\*۱</sup> - عصمت مهدیخانی مقدم<sup>۲</sup> - حمید روحانی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۰/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۶/۲۹

### چکیده

به منظور شناسایی نماتدهای انگل گیاهی در مزارع سیب زمینی، طی سالهای ۸۵ و ۸۶ از مزارع سیب زمینی شهرستان‌های استان خراسان رضوی جمعاً ۵۵ نمونه خاک و ۶۰ غده آلوده جمع آوری گردید. برای استخراج نماتدها از خاک، کشتن نماتدها، ثابت کردن آن‌ها و انتقال به گلیسرین روش تکمیل شده دگرپس مورد استفاده قرار گرفت. شناسایی گونه‌ها بر اساس صفات ریخت شناسی و ریخت سنجی صورت گرفت و تعداد ۱۶ گونه متعلق به ۱۲ جنس مربوط به فرو راسته Tylenchomorpha شناسایی گردید که گونه *Aphelenchoides brassicae* برای اولین بار از ایران گزارش می شود. گونه *Helicotylenchus indicus* همزمان از فراریشه رزماری در پردیس دانشگاه فردوسی مشهد نیز جمع آوری گردید. گونه‌های *Zygotylenchus guevarai*, *Heterodera trifolii*, *Heterodera schachtii*, *Geocenamus rugosus*, *Pratylenchus neglectus* بیشترین پراکندگی را در بین گونه‌ها دارا بودند.

واژه‌های کلیدی: نماتد، سیب زمینی، Tylenchomorpha، خراسان رضوی

### مقدمه

نماتد مولد زخم (*Pratylenchus* spp.) ارائه کرده اند. برودی و همکاران (۱۰) بیان کردند که نماتد مولد غده ریشه (*Meloidogyne* spp.) بسته به گونه نماتد می تواند در هوای گرم و سرد باعث خسارت و کاهش قابل توجهی در محصول سیب زمینی گردند. مهمترین نماتدهای خسارت زا در سیب زمینی، نماتدهای سیستمی سیب زمینی (*G. palida* و *G. rostochiensis*)، نماتدهای ریشه گری (*Meloidogyne* spp.)، نماتدهای ساقه، نماتدهای پوسیدگی غده (*Ditylenchus destructor*, *D. dipsaci*) و نماتد های مولد زخم ریشه (*Pratylenchus* spp.) هستند (۱۴). در ایران نماتد پوسیدگی غده سیب زمینی *Ditylenchus destructor* اولین بار توسط خیری (۱۵) از غده‌های سیب زمینی اطراف کرج و برخی از مناطق شمالی کشور جمع آوری و شناسایی گردید. اخیانی و همکاران (۲) نژادهای فیزیولوژیک نماتدهای مولد گره ریشه را بررسی و گونه *M. javanica* را از روی سیب زمینی گزارش کردند. اخیانی و نادری (۳) نماتدهای زیان آور سیب زمینی را در استان‌های اصفهان و چهار محال بختیاری بررسی نموده و ۴۰ گونه نماتد پارازیت گیاهی را شناسایی نمودند که گونه *P. neglectus* دارای وسیعترین پراکندگی و بالاترین جمعیت بوده است. داماد زاده و اخیانی (۴) تغییرات جمعیت نماتدهای *Pratylenchus neglectus* و *M. javanica* را در مزارع سیب زمینی استان‌های اصفهان و چهار محال بختیاری بررسی

سیب زمینی یکی از مهمترین گیاهان دو لپه ای در تغذیه انسان است. در جهان این محصول از نظر اهمیت در مقام پنجم و بعد از محصولات پسته، برنج، ذرت و جو قرار دارد (۵). سطح زیر کشت سیب زمینی در سال‌های ۸۶-۸۵ در استان خراسان رضوی ۴۹۷۹ هکتار، میزان تولید ۱۴۱۴۳۰ تن و عملکرد آن ۲۸۴۰۵۳ کیلو گرم در هکتار بوده است (۱). سیب زمینی به عنوان یک محصول زراعی مورد حمله بسیاری از نماتدها قرار می گیرد. تعدادی از این نماتدها به صورت انگل خارجی از گیاه میزبان تغذیه می کنند و تعدادی نیز وارد گیاه شده و به آن آسیب می رسانند. مای و همکاران (۱۶) بیان نمودند بعضی گونه‌های جنس *Pratylenchus* از جمله گونه *P. scribneri* می تواند مستقیماً به غده‌های سیب زمینی خسارت بزند. بنا به گفته میلر (۱۷) و ریچ (۱۸) *Pratylenchus scribneri* مستقیماً می تواند بر روی غده‌های سیب زمینی زخم ایجاد کند. استون (۲۲) و هوکر (۱۴) نماتد *Globodera pallida* را روی سیب زمینی‌های آمریکای جنوبی و اروپا گزارش کردند. میلر و همکاران (۱۷) گزارشی از خسارت سیب زمینی بوسیله چندین گونه

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار و استاد گروه

گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

(Email: verfani@yahoo.com)

\*- نویسنده مسئول:

استخراج سیست از خاک روش فنویک مورد استفاده قرار گرفت (۱۲). برای استخراج نماتد از بافت گیاهی، قسمتهای آلوده غده سیب زمینی را درون یک پتری با مقداری آب به قطعات کوچک تقسیم کرده و با کمک سوزن یا با استفاده از کیف برمن، نماتدها از بافت گیاهی جدا شدند. پس از استخراج نماتدها جهت کشتن، ثابت کردن و انتقال به گلیسرین روش تکمیل شده دگریس (۱۱) مورد استفاده قرار گرفت. جهت بررسی آناتومی مخروط انتهایی بدن سیستها و شناسایی گونه از انتهایی بدن آنها برش تهیه گردید.

در این بررسی، شناسایی گونه‌ها بر اساس صفات ریخت شناسی و ریخت سنجی بوده است. برای اندازه گیری و رسم قسمت‌های مختلف بدن نماتدها، از میکروسکوپ دو چشمی Olympus مجهز به لوله ترسیم استفاده گردید.

### نتایج و بحث

در این تحقیق، ۱۶ گونه متعلق به ۱۲ جنس از فرو راسته Tylenchomorpha شناسایی گردید. گونه‌های شناسایی شده و محل جمع آوری آنها در جدول (۱) آمده است. گونه *Aphelenchoides brassicae* برای اولین بار از ایران گزارش می شود. گونه *Helicotylenchus indicus* علاوه بر مزارع سیب زمینی همزمان از فراریشه رزماری در پردیس دانشگاه فردوسی مشهد نیز جمع آوری گردید که در این مقاله به شرح این دو گونه پرداخته می شود.

کردند. شرفه و خیری (۶) نماتد پوسیدگی سیب زمینی را در استان فارس مطالعه و آن را با جمعیت بالایی در غده‌های آلوده مشاهده کردند. گیتی و همکاران (۷) در بررسی نماتدهای انگل گیاهی مزارع سیب زمینی استان همدان ۱۴ گونه از راسته Tylenchida را شناسایی نمودند که گونه *Pratylenchus thornei* پراکندگی بیشتری را داشته است. گیتی و تنها معافی (۸) نماتد سیستی طلائی سیب زمینی گونه *G. rostochiensis* را برای اولین بار از ایران و از استان همدان گزارش کردند.

به دلیل اهمیت اقتصادی سیب زمینی و تلاش برای افزایش محصول از طریق کاهش عوامل بیماری زا در درجه اول شناسایی عوامل بیماریزای خاکزی هر منطقه ضروری به نظر می رسد. با توجه به اینکه نماتدها جزء عوامل بیماریزای خاکزی بوده و در جمعیت‌های بالا میتوانند خسارت قابل توجهی به سیب زمینی وارد کنند، لذا شناخت نماتدهای انگل گیاهی در منطقه دارای اهمیت است.

### مواد و روش‌ها

در تابستان و پاییز سال‌های ۸۵ و ۸۶ به منظور جمع آوری نمونه از خاک و غده‌های سیب زمینی آلوده از مزارع سیب زمینی شهرستان‌های قوچان، چناران، تربت حیدریه، فریمان، تربت جام، نیشابور، کاشمر و مشهد بازدید به عمل آمده و ۵۵ نمونه خاک تا عمق ۳۰ سانتی متری سطح خاک و ۶۰ غده آلوده جمع آوری گردید. هر نمونه خاک حاوی ۲۰ زیر نمونه بود. برای استخراج نماتدها ی کرمی شکل از خاک از روش الک و سانتریفیوژ استفاده شد (۱۱) و برای

جدول ۱- لیست نماتدهای شناسایی شده از مزارع سیب زمینی و محل جمع آوری آنها در استان خراسان رضوی

گونه‌های شناسایی شده	محل جمع آوری
<i>Amplimerlinius sikkimensis</i>	فریمان
<i>Aphelenchus avanae</i>	چناران
<i>Aphelenchoides brassicae</i> *	نیشابور
<i>Ditylenchus destructor</i>	قوچان - چناران
<i>Filenchus afghanicus</i>	قوچان
<i>Geocenamum rugosum</i>	چناران - فریمان - تربت حیدریه - قوچان
<i>Geocenamum tartuensis</i>	تربت حیدریه
<i>Helicotylenchus exallus</i>	چناران - قوچان
<i>Helicotylenchus indicus</i>	قوچان - چناران
<i>Heterodera schachtii</i>	چناران - تربت حیدریه - قوچان - کاشمر
<i>Heterodera trifolii</i>	قوچان - چناران - فریمان - تربت حیدریه - نیشابور
<i>Irantylenchus clavidorum</i>	نیشابور
<i>Pratylenchus neglectus</i>	تربت حیدریه - فریمان - قوچان - چناران
<i>Pratylenchus thornei</i>	قوچان
<i>Tylenchorhynchus shivanandi</i>	چناران - قوچان - فریمان
<i>Zygotylenchus guevarai</i>	کاشمر - تربت حیدریه - تربت جام - فریمان

\* برای اولین بار از ایران گزارش می شود

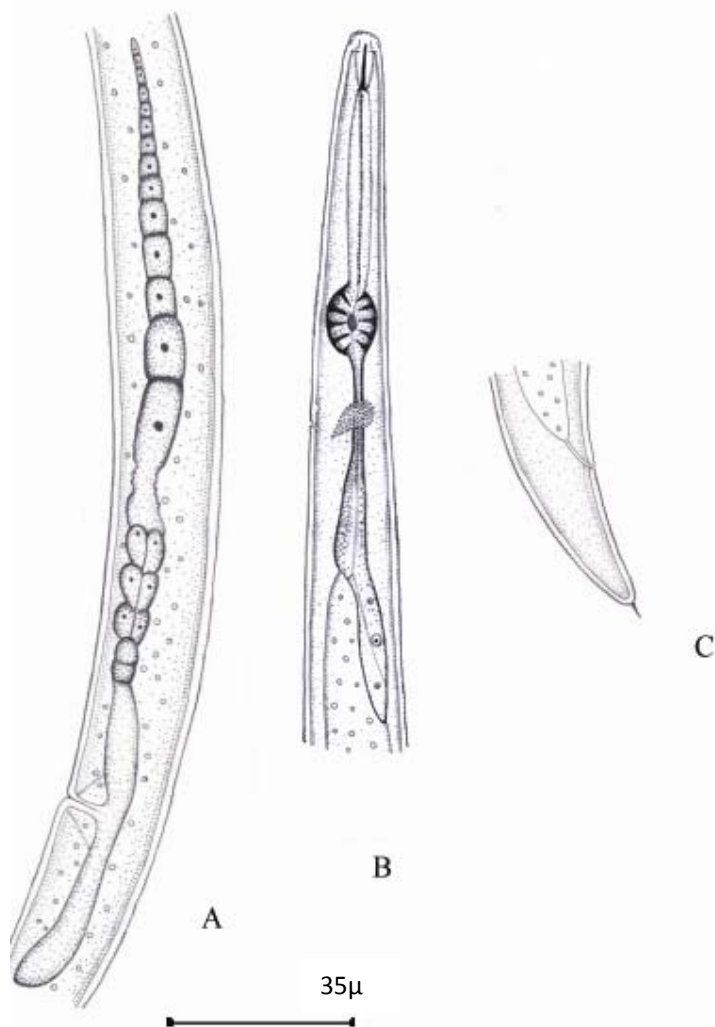
دریچه ی بزرگ و مشخص. غده‌های مری از طرف پشتی با روده هم پوشانی دارد و دارای سه هسته مشخص می باشد. فاصله ی سر تا انتهای مری ۱۲۲ میکرومتر. دارای یک تخمدان کشیده، تخمکها در یک ردیف، کیسه عقبی رحم به طول ۶۸ میکرومتر و ۲/۵ برابر عرض بدن در ناحیه فرج. دم مخروطی شکل و دارای زائده مشخص. فاصله فرج تا مخرج ۱۹۳ میکرومتر.  
 نر: در نمونه مورد بررسی مشاهده نشد.

**گونه *Aphelenchoides brassicae* Edward & Misra 1969**

( شکل ۱، جدول ۲)

**مشخصات**

ماده: بدن کشیده و پس از تثبیت تا اندازه ای خمیده، پوست با شیارهای عرضی ظریف، سطوح جانبی بدن دارای چهار شیار طولی، سر گرد و کمی فرو رفته نسبت به بدن، استایلت ۱۲-۱۳ میکرومتر با گره‌های کوچک انتهایی، حباب میانی مری بیضی شکل بزرگ با



شکل ۱- *Aphelenchoides brassicae*  
 A: تخمدان B: قسمت جلوی بدن ماده C: دم ماده

## بحث

(۱۳) و صدیقی (۲۱) که برای شناسایی گونه‌های جنس *Helicotylenchus* ارائه شده، استفاده گردید. مشخصات و اندازه‌های افراد نمونه با گونه *H. indicus* مطابقت دارد. به علت وجود مشابهت با بعضی از گونه‌های این جنس، افراد مورد مطالعه با گونه‌های مشابه مورد مقایسه قرار گرفت. وجه تمایز این گونه با *H. exallus* Sher, 1964 شکل سر می باشد؛ بطوریکه شکل سر در گونه اخیر نیمه کروی و در گونه مورد مطالعه سر مخروطی ناقص است.

گونه *H. digonicus* Darling & Thorne, 1959 از نظر طول استایلت با گونه مورد نظر تفاوت دارد (در گونه *H. digonicus* طول استایلت ۲۵ تا ۲۹ میکرومتر و گره‌های استایلت متمایل به جوانب بدن است). افراد نمونه با گونه *H. insignis* Khan & Basir, 1964 از نظر محل فرج (V) و مخرج، فاصله آن‌ها از ابتدای سر و فاصله فرج و مخرج (V-A) متمایز می شوند.

این گونه اولین بار توسط صدیقی از خاک گیاه مرغ (*Cynodon dactylon*) در هند جدا شد. در ایران این گونه همزمان از خاک مزارع سیب زمینی استان خراسان رضوی و از فراریشه رزماری در پردیس دانشگاه فردوسی مشهد جمع آوری گردید (۹).

با استفاده از کلید شاهینا (۱۹) مشخصات افراد نمونه با گونه *Aphelenchoides brassicae* مطابقت نشان می دهد فقط اندازه استایلت در جمعیت مورد مطالعه کمی بیشتر از شرح اصلی گونه است (طول استایلت در گونه مورد مطالعه ۱۱-۱۳ میکرومتر در مقابل ۱۰-۱۱ میکرومتر در شرح گونه). به علت مشابهت این گونه با گونه‌های *A. suipingensis*، *A. graminis*، *A. blastophthorus* و جمعیت مورد مطالعه با گونه‌های فوق مورد مقایسه قرار گرفت. در گونه *A. graminis* طول بدن کمتر از جمعیت مورد مطالعه (۵۶۰-۳۹۰ میکرومتر در مقابل ۹۴۰-۸۰۰ میکرومتر در گونه مورد مطالعه) و شاخص 'C' بیشتر از گونه مورد مطالعه می باشد. در گونه‌های *A. suipingensis* و *A. aligahiensis* شاخص‌های 'a' و 'C' بیشتر از گونه *A. brassicae* است ( $a = 3/5$ ،  $c = 38/2$ ،  $a = 27/3$  در گونه *A. suipingensis*). اختلاف این گونه با گونه *A. blastophthorus* در شاخص 'a' است ( $a = 32-47$  در گونه *A. blastophthorus*).

این گونه برای اولین بار از خاک بعضی مناطق در آمریکا جدا گردید. در این بررسی گونه مذکور برای اولین بار از ایران و از مزارع سیب زمینی استان خراسان رضوی گزارش می شود.

گونه: *Helicotylenchus indicus* Siddiqi, 1963

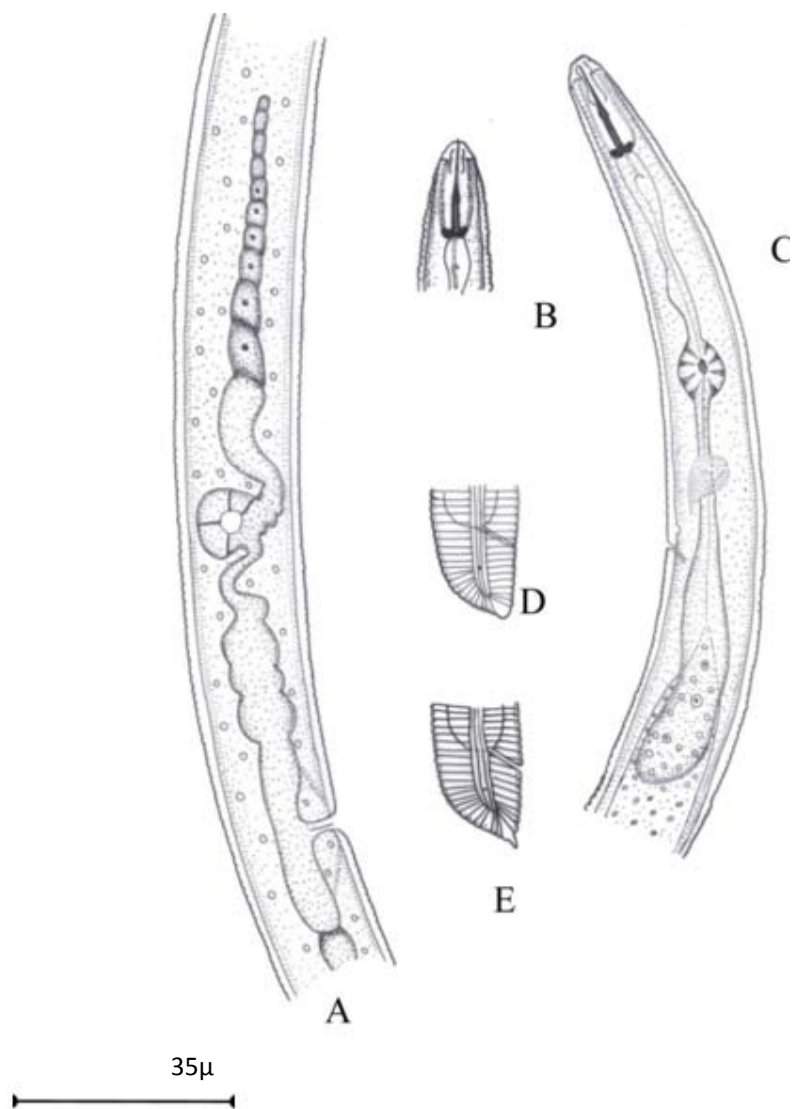
(شکل ۲، جدول ۲)

## مشخصات

ماده: نماتدهای کرمی شکل هستند که بدنشان پس از تثبیت به شکل C یا حلقوی در می آید. پوست با شیارهای عرضی مشخص، سطوح جانبی بدن دارای چهار شیار طولی، سر مخروطی ناقص، دارای چهار تا پنج شیار عرضی، شبکه کوتیکولی سر متوسط، استایلت خوب رشد کرده، قسمت مخروطی استایلت کمی بیشتر از قسمت استوانه ای آن ( $m=51$ )، گره‌های استایلت نسبتاً گرد و متمایل به جلوی بدن. غده‌های انتهایی مری ابتدای روده را از سمت شکمی - جانبی می پوشانند. فرج در وسط بدن، دارای دو تخمدان که در دو طرف بدن امتداد یافته، کیسه ذخیره اسپرم بصورت اتصالی با محور تخمدان و بدون اسپرم، فاسمیدها چهار شیار عرضی عقب تر از مخرج. دم کوتاه، دارای خمیدگی به طرف شکمی، طول آن ۱۲ تا ۱۹ میکرومتر. انتهایی آن نیمه کروی با زائده کوچک شکمی. دارای ۹ تا ۱۲ شیار عرضی. نر: در نمونه‌های مورد بررسی مشاهده نشد.

## بحث

جهت شناسایی این گونه از کلیدهای شر (۲۰)، فوتدار و کول



شکل ۲- *Helicotylenchus indicus*  
A: تخمدان B,C: قسمت ابتدای بدن ماده E,D: دم و فاسمید

جدول ۲- خصوصیات ریخت سنجی دو گونه جمع آوری شده از استان خراسان رضوی در مقایسه با شرح اصلی گونه

<i>Helicotylenchus indicus</i>		<i>Aphelenchoides brassicae</i>		شاخص‌های اندازه‌گیری شده
Siddiqi, 1963	خراسان رضوی	Shahina, 1996	خراسان رضوی	
-	۹	-	۸	تعداد
۵۴۰ (۴۵۰-۶۳۰)	۷۴۹/۳ (۶۲۰-۸۳۴) ± ۰/۱	(۵۱۰-۷۲۰)	۶۶۵ (۵۵۰-۸۰۰) ± ۰/۱۲	L
-	۲۳/۱ (۲۲-۲۵) ± ۰/۰۴	-	۲۲/۹ (۲۱-۳۰) ± ۰/۱۲	W
۲۵/۵ (۲۳-۳۲)	۳۲/۵ (۲۵/۲-۳۵) ± ۰/۰۷	(۲۶-۳۳)	۲۹/۱ (۲۶/۲-۳۴/۱) ± ۰/۰۹	a
۵/۹۵ (۵/۵-۶/۴)	۴/۶ (۳/۸-۵/۱) ± ۰/۱	(۷-۱۲)	۹/۷ (۶/۹-۱۲/۵) ± ۰/۲	b
۴۰ (۳۳-۴۷)	۴۹/۵ (۴۳/۷-۵۴/۲) ± ۰/۰۷	(۱۲-۲۰)	۱۹/۶ (۱۴/۱-۲۶/۳) ± ۰/۱۹	c
-	۱(۰/۸۵-۱/۲) ± ۰/۱۲	۲/۷۵	۲/۷ (۲/۵-۳) ± ۰/۰۶	c'
۶۲/۵ (۶۰-۶۵)	۵۹/۶ (۶۳/۱-۶۴/۴) ± ۰/۰۱	(۶۸-۷۴)	۷۲/۲ (۶۸/۵-۷۶/۷) ± ۰/۰۳	V%
۲۲ (۲۱-۲۳)	۲۲/۳ (۲۱-۲۵) ± ۰/۰۵	(۱۰-۱۱)	۱۲/۸ (۱۱-۱۳) ± ۰/۰۸	Spear
-	۱۵/۳ (۱۲-۱۹) ± ۰/۱۶	۲۱/۵	۳۴/۷ (۲۵-۴۲) ± ۰/۱۶	Tail
-	۱۸۶/۱ (۱۵۵-۲۲۱) ± ۰/۱۲	-	۱۸۷/۹ (۱۸۴-۱۹۳) ± ۰/۰۱	V-A

### منابع

- ۱- بی نام، ۱۳۸۵. آمار نامه محصولات زراعی، جلد ۱، وزارت جهاد کشاورزی.
- ۲- اخیانی ا.؛ داماد زاده م. و احمدی ع. ر. ۱۳۷۲. فون نماتدهای پارازیت گیاهی چغندر قند در اصفهان. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه گیلان. صفحه ۱۲۳.
- ۳- اخیانی ا. و نادری ا. ۱۳۶۳. فون نماتدهای پارازیت گیاهی در استان‌های اصفهان و چهار محال بختیاری. خلاصه مقالات هشتمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه ۱۳۰.
- ۴- داماد زاده م. و اخیانی ا. ۱۳۶۸. بررسی تغییرات جمعیت *Pratylenchus neglectus* و *M. javanica* در مزارع سیب زمینی استان‌های اصفهان و چهار محال بختیاری. خلاصه مقالات نهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. دانشگاه فردوسی مشهد. صفحه ۱۷۷.
- ۵- رضایی ع. م. و سلطانی ا. ۱۳۷۵. زراعت سیب زمینی. تالیف بیوکما و واندرزاگ. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۷۹ صفحه.
- ۶- شرفه م. و خیری ا. ۱۳۶۸. بررسی نماتد مولد پوسیدگی سیب زمینی *Ditylenchus destructor* در استان گلستان. خلاصه مقالات نهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه فردوسی مشهد. صفحه ۱۷۹.
- ۷- گیتی م. کارگر بیده ا. و میناسیان و. ۱۳۸۵. نماتدهای انگل گیاهی از زیر راسته *Tylenchina* در مزارع سیب زمینی استان همدان. مجله بیماری‌های گیاهی، جلد ۴۲. شماره ۳. صفحات ۴۹۱ تا ۵۰۸.
- ۸- گیتی م. و تنها معافی ز. ۱۳۸۷. گزارش وجود نماتد قرنطینه ای سیب زمینی در استان همدان. خلاصه مقالات هجدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، دانشگاه بوعلی سینا همدان. صفحه ۶۰۴.
- ۹- مهدیخانی مقدم ع. و مکرم حصار ع. ۱۳۸۹. شناسایی نماتدهای انگل گیاهی فرا ریشه زمازی در پردیس دانشگاه فردوسی مشهد. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۴، شماره ۲، صفحات ۴۲۸ تا ۴۳۶.
- 10- Brodeie B.B. 1984. Nematode parasites of potato. In : Nickle, W.R. (ed.), Plant and Insect nematodes. Marcel Dekker, Inc, New York and Basel : 169-181.
- 11- De Grisse A.T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisees dans l'etude des Nematodes Phytoparasitaires. Meded. Rijks faculteit der landbouwe Tenschappen Gent, 34 : 351 – 369.
- 12- Fenwick D.W. 1940. Methods for recovery and counting of *H. schachtii* from soil. Journal of Helminthology, 18:155-177.
- 13- Fotedar D.N., and Kaul V. 1985. A revised key to the species of genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda : Rotylenchoidinae), Indian Journal of Nematology, 15(2) : 138 – 147.

- 14- Hooker W.J., ed. 1981. Compendium of potato Disease. American phytopathologica society, st. paul, Minnesota.
- 15- Kheiri A. 1972. Plant parasitic nematodes (Tylenchida) from Iran. Biologisch Jaarboek Dodonaea 40:224-239.
- 16- Mai W.F., Cittenden H.W., and Jenkis W.R. 1960. Distribution of stylet – bearing nematodes in the northeastern united state. Bull. N.J., EXP .Stn. 667 pp.
- 17- Miller, P.M., Engington, L.V., and Hawkins, A. 1967. Effects of soil fumigation of potato field. AM. Potato Journal, 46: 387 – 397.
- 18- Rich A.E. 1977. Potato Disease. In: Smith (Ed.) potatoes: Production, storing, processing. 506 – 549.
- 19- Shahina F. 1996. A diagnostic compendium of the genus *Aphelenchoides* Fisher, 1894(Nematoda : Aphelenchina) with some new records of the group from Pakistan. Pakistan Journal of Nematology, 14(1) : 1-32.
- 20- Sher S.A. 1966. Revision of the Hoplolaiminae (Nematoda) VI. *Helicotylenchus* Steiner, 1945 .Nematologica, 12: 1 – 56.
- 21- Siddiqi M.R. 1972. On the genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda: Tylenchida), with descriptions of nine new species. Nematologica, 18: 74 – 91.
- 22- Stone, A.R. 1972. *Heterodera pallidae* n .sp.(Nematoda : Heterodroidea) , a second species of potato cyst nematode . Nematologica 18: 591 – 596.