

شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع سیب‌زمینی استان لرستان

زهرا میرزایی پور^۱، عیدی بازگیر^۲، کورش عزیزی^{۳*}، مصطفی درویش نیا^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، بیماری شناسی گیاهی، دانشگاه لرستان

۲- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

۳- نویسنده مسوول: مربی گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان (kazizi85@ymail.com)

۴- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۲۰

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۲۱

چکیده

به منظور شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع سیب‌زمینی در استان لرستان، طی سال‌های ۹۲-۹۳ تعداد ۷۰ نمونه خاک همراه با ریشه از مزارع سیب‌زمینی جمع‌آوری گردید. گونه نماتدها شناسایی و درصد فراوانی آنها تعیین گردید. در این بررسی تعداد ۲۸ گونه متعلق به ۴ بالاخانواده از ۱۹ جنس در زیر راسته *Tylenchina* شناسایی شد. گونه‌ی *Aphelenchoides graminis* و نر گونه‌های *Filenchus andrassyi* و *Pratylenchus neglectus* اولین بار از ایران گزارش و جمعیت آنها همراه با جمعیت نر و ماده گونه *Pratylenchus thornei* توصیف شدند. همچنین مشخصات گونه *Ektaphelenchoides sp.* با هیچ کدام از گونه‌های توصیف شده مطابقت نداشته و شناسایی آن در حال بررسی است. نتایج این مطالعه نشان داد که گونه‌های *Pratylenchus neglectus*، *Ditylenchus medicaginis* و *Aphelenchus avenae* به ترتیب با داشتن ۷۸/۵۷، ۷۱/۴۲ و ۵۷/۱۴ درصد، بیشترین میزان فراوانی را در مزارع مختلف سیب‌زمینی استان به خود اختصاص دادند.

کلید واژه‌ها: سیب‌زمینی، لرستان، نماتد، *Filenchus andrassyi*، *Aphelenchoides graminis*

Pratylenchus thornei، *Pratylenchus neglectus*

مقدمه

این گیاه استراتژیک همواره در تمام مناطق دنیا در معرض حمله تعداد زیادی از عوامل بیماری‌زای گیاهی از جمله قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و نماتدهای انگل گیاهی می‌باشد که باعث کاهش تولید کمی و کیفی این محصول می‌شوند. نماتدهای انگل گیاهی زیادی سیب‌زمینی را به عنوان میزبان خود انتخاب می‌کنند. از جمله نماتدهای خسارت‌زای این محصول می‌توان به نماتدهای سیستمی سیب‌زمینی *Globodera rostochiensis* Wollenweber, 1923

استان لرستان با داشتن آب و هوای متنوع و خاک حاصلخیز یکی از مراکز مهم کشاورزی محسوب می‌شود. سیب‌زمینی از جمله محصولات زراعی در این استان به شمار می‌رود و طبق آمارنامه وزارت کشاورزی در سال زراعی ۹۰-۸۹ سطح زیر کشت این محصول در استان لرستان حدود ۸۲۶۶ هکتار و میزان کل تولید ۳۱۳۰۰۹ تن با میانگین عملکرد ۳۷۸۶۷ کیلوگرم در هکتار بوده است (Anonymous, 2010).

(Erfanipour-ghasemi et al., 2011). طی شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع سیبزمینی استان کردستان در سال ۱۳۸۹ تعداد ۱۵ گونه متعلق به ۹ جنس معرفی شد (Rahimi et al., 2012). همچنین به منظور شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مرتبط با مزارع سیبزمینی در برخی مناطق استان زنجان در سال ۱۳۹۲ تعداد ۲۳ گونه از ۱۵ جنس شناسایی گردید (Namadipour et al., 2013).

از آنجایی که پژوهش کامل و جامعی در خصوص شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع سیبزمینی استان لرستان صورت نگرفته و با توجه به اهمیت زراعت سیبزمینی و همچنین اهمیت نماتدها در این محصول اهداف زیر در این تحقیق در نظر گرفته شده است:

شناسایی و تعیین گونه‌های مهم نماتدهای انگل گیاهی مزارع سیبزمینی استان لرستان براساس خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی و نیز وجود یا عدم وجود نماتد طلایی سیبزمینی در این استان و تعیین فراوانی گونه‌های شناسایی شده موجود.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری

در طی خرداد لغایت مهر ماه سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ در مجموع تعداد ۷۰ نمونه خاک و ریشه از شهرستان‌های محل کشت سیبزمینی در استان (ازنا ۱۰، الشتر، الیگودرز ۱۵، خرم‌آباد ۲۵ و نورآباد ۱۳ نمونه خاک همراه باریشه) جمع‌آوری گردید. ابتدا براساس اطلاعات کسب شده از سازمان جهاد کشاورزی استان، شهرستان‌هایی که کشت سیبزمینی رایج بود، مشخص و سپس نمونه‌برداری انجام شد.

تعداد نمونه‌ها براساس سطح زیر کشت هر منطقه متغیر بود. از مناطقی که سطح زیر کشت بالاتری داشتند تعداد نمونه‌های بیشتری جمع‌آوری گردید. نمونه‌برداری به صورت تصادفی با حرکت به شکل M یا W در مزارع انجام و در هر مزرعه تعداد ۱۰-۱۵ نمونه با هم

pallida Stone, 1973 نماتدهای ریشه‌گرهی *Meloidogyne* spp. نماتدهای مولد زخم *Pratylenchus* spp. نماتد پوسیدگی غده *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945 و نماتد ساقه و پیاز *D. dipsaci* Kuhn, 1857 اشاره کرد (Hooker, 1984). در بین این نماتدها نماتدهای سیستمی سیبزمینی به عنوان مخرب‌ترین و خسارت‌زاترین بیمارگر محصول سیبزمینی در دنیا محسوب می‌گردند که می‌توانند تا ۱۰٪ باعث خسارت شوند (Brodie, 1984). نماتد عامل پوسیدگی سیبزمینی *D. destructor* انگل داخلی مهاجر قسمت‌های زیرزمینی گیاهان می‌باشد که به ندرت به قسمت‌های هوایی گیاهان حمله می‌کند و سیب زمینی میزبان اصلی این نماتد می‌باشد (Winslow and Wiliis, 1972).

در ایران علاوه بر گزارشات پراکنده، مطالعاتی در مورد شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع سیبزمینی در برخی از مناطق صورت گرفته است. Gitty and Tanha Maafi (2008) نماتد سیستمی سیبزمینی گونه *G. rostochiensis* را اولین بار در شهرستان بهار در استان همدان گزارش کردند. گونه‌ی *D. destructor* اولین بار توسط Kheiri در سال ۱۹۷۲ روی سیبزمینی از کرج و برخی از مناطق شمالی کشور جمع‌آوری و شناسایی شد.

Akhiani and Naderi (1986) نماتدهای زیان‌آور سیبزمینی را در استان‌های اصفهان و چهارمحال بختیاری بررسی و ۴۰ گونه نماتد انگل گیاهی را شناسایی نمودند. در بررسی و مطالعه نماتدهای انگل گیاهی مزارع سیبزمینی استان همدان تعداد ۱۴ گونه از نماتدهای Tylenchid شناسایی شد (Gitty et al., 2006). در تحقیقی که در مورد نماتدهای انگل گیاهی مزارع سیبزمینی خراسان رضوی صورت گرفت تعداد ۱۶ گونه از ۱۲ جنس شناسایی گردید که گونه *Pratylenchus neglectus* Rensch, 1924 بیشترین پراکندگی را در بین گونه‌ها دارا بود

برای رسم تصاویر بخش‌های مختلف بدن نماتد از میکروسکوپ Olympus مجهز به لوله ترسیم استفاده گردید. ترسیم روی کاغذ کالک و با استفاده از قلم Rapidograph صورت پذیرفت.

نتایج

در این تحقیق تعداد ۲۸ گونه متعلق به ۱۹ جنس مختلف از زیرراسته Tylenchina شناسایی و درصد فراوانی آنها در منطقه تعیین گردید (جدول ۱). نتایج این مطالعه نشان داد که گونه‌های *Pratylenchus neglectus* Rensch, 1924، *Aphelenchus avenae* Bastian, 1865، *Ditylenchus medicaginis* Wasilewaska, 1965 به ترتیب با داشتن ۷۸/۵۷، ۷۱/۴۲ و ۵۷/۱۴ درصد بیشترین و گونه‌های *Filenchus andrassyi* Szczygiel, 1969 و *Rotylenchus cypriensis* Antoniou, 1981 با داشتن ۱/۴۲ درصد کمترین میزان فراوانی را در مزارع مختلف سیب‌زمینی استان لرستان به خود اختصاص دادند. با توجه به اینکه اغلب گونه‌های شناسایی شده قبلاً توسط سایر محققین گزارش و توصیف شده‌اند، در این تحقیق، گونه‌ی *Aphelenchoides graminis* و جنس نر گونه‌های *Pratylenchus* و *Filenchus andrassyi* که برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود و همچنین جمعیت آنها همراه با جمعیت نر و ماده گونه *P. thornei* توصیف می‌شود (جدول ۲).

Aphelenchoides graminis Baranovskaya & Khak, 1968

(جدول ۳، شکل ۱)

مشخصات

ماده: بدن کرمی شکل، در دو انتها باریک و بعد از تثبیت تا اندازه‌ای به سمت شکمی خمیده. کوتیکول با حلقه‌هایی به عرض متوسط ۰/۹-۱/۳ میکرومتر در وسط بدن. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی به عرض ۳-۴/۶ میکرومتر یا ۱۴-۲۴ درصد عرض بدن. سر گرد، متمایز از

مخلوط و حدود ۱/۵ کیلوگرم به عنوان نمونه اصلی در کیسه نایلونی ریخته و با یادداشت مشخصات به آزمایشگاه منتقل گردید. عمق نمونه‌برداری از خاک از محل فعالیت ریشه‌ها (صفر تا ۳۰ متری) بود.

استخراج نماتدها

استخراج نماتدهای کرمی شکل با استفاده از روش سینی (Whitehead & Heming, 1965) صورت گرفت. جهت بررسی سیست در خاک از روش فنویک (Fenwick, 1940) استفاده شد.

تثبیت، کشتن، انتقال به گلیسرین و تهیه اسلایدهای میکروسکوپی

نماتدهای استخراج شده طبق روش تکمیل شده دگریسه (De Grisse, 1965) تثبیت و به گلیسرین منتقل شدند. در این روش پس از عبور نماتدها از سه محلول تثبیت کننده با ترکیبات مشخص، به گلیسرین منتقل گردیدند.

ضمن تهیه اسلایدهای میکروسکوپی دائم با روش حلقه پارافین و گلیسرین از نماتدهای کرمی شکل، در صورت لزوم برش‌های عرضی از بدن تعدادی از نماتدهای کرمی شکل در گلیسرین ژل (۱۰ گرم ژلاتین + ۶۰ میلی لیتر آب مقطر + ۷۰ میلی لیتر گلیسرین + ۱ گرم فنول) تهیه شد.

شناسایی

شناسایی راسته‌ها و همچنین شناسایی مقدماتی جنس‌ها با استفاده از استرئومیکروسکوپ (Olympus) مدل ZS60 صورت گرفت. سپس با استفاده از میکروسکوپ نوری (Olympus) مدل BX51 مجهز به لنز دیجیتال اندازه‌گیری و خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی جمعیت‌های جمع‌آوری شده مورد بررسی قرار گرفت. بعد از انجام ریخت‌سنجی، با استفاده از منابع و کلیدهای موجود شناسایی گونه‌ها انجام شد و در نهایت در صد فراوانی گونه‌ها (نسبت تعداد مزارع آلوده دارای گونه مورد نظر به کل تعداد مزارع نمونه‌برداری شده) تعیین گردید.

جدول ۱- لیست نماتدهای انگل گیاهی و درصد فراوانی نسبی آنها در مزارع سیب‌زمینی استان لرستان

Table 1. List of plant parasitic nematodes of potato fields in Lorestan province, with their relative abundance percentage (RA%)

NO.	Species	RA%
1	<i>Aphelenchoides graminis</i> Baranovskaya, 1968	-
2	<i>Aphelenchus avenae</i> Bastian, 1865	57.14
3	<i>Boleodorus thylactus</i> Thorne, 1941	4.28
4	<i>Ditylenchus medicaginis</i> Wasilewaska, 1965	71.42
5	<i>D. dipsaci</i> (Kuhn, 1857) Filipjev, 1936	2.85
6	<i>D. myceliophagus</i> Goodey, 1958	4.28
7	<i>Ektaphelenchoides</i> sp.	-
8	<i>Filenchus andrassyi</i> (Szczygiel, 1969) Andrassy, 1979	1.42
9	<i>F. hamatus</i> (Thorne & malek, 1968) Raski & Geraert, 1987	4.28
10	<i>Geocenamus rugosus</i> (Siddiqi, 1963) Brzeski, 1991	22.85
11	<i>Helicotylenchus digonicus</i> Perry in Perry, Darling & Thorne, 1959	35.71
12	<i>H. tunisiensis</i> Siddiqi, 1964	2.85
13	<i>H. vulgaris</i> Yuen, 1964	4.28
14	<i>Irantylenchus vicinus</i> (Szczygiel, 1970) Sumenkova, 1984	4.28
15	<i>Merlinius brevidens</i> (Allen, 1955) Siddiqi, 1970	2.85
16	<i>Merlinius microdorus</i> (Geraert, 1966) Siddiqi, 1970	2.85
17	<i>M. nanus</i> (Allen, 1955) Siddiqi, 1970	21.42
18	<i>Mesocriconema</i> sp.	-
19	<i>Neopsilenchus magnidens</i> (Thorne, 1949) Thorne & Malek, 1968	7.14
20	<i>Paraphelenchus amblyurus</i> Steiner, 1934	-
21	<i>Paratylenchus</i> sp.	-
22	<i>Pratylenchoides ritleri</i> Sher, 1970	22.85
23	<i>Pratylenchus neglectus</i> (Rensch, 1924) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941	78.57
24	<i>P. thornei</i> Sher & Allen, 1953	5.71
25	<i>Psilenchus hilarulus</i> de Man, 1921	4.28
26	<i>Rotylenchus cypriensis</i> Antoniou, 1981	1.42
27	<i>Tylenchorhynchus dubius</i> (Butschli, 1873) Filipjev, 1936	17.14
28	<i>Zygotylenchus guevarai</i> (Tobar Jimenez, 1963) Braun & Loof, 1966	2.85

یک لوله شامل تخمدان کشیده به سمت جلوی بدن، تخمک‌ها در یک ردیف، کیسه ذخیره اسپرم استوانه‌ای، حاوی اسپرم، کیسه عقبی رحم بلند به طول ۴۷-۵۰ میکرومتر، یا ۲/۵-۲/۸ برابر عرض بدن در ناحیه فرج. مخرج مشخص. دم مخروطی شکل، با انتهای گرد و یک زائده. نر: شکل عمومی بدن شبیه ماده‌ها، با خمیدگی بیشتری، به‌خصوص در انتهای بدن. سیستم تناسلی متشکل از یک بیضه امتداد یافته به سمت ابتدای بدن، اسپرم‌ها با هسته‌های مشخص، اسپیکول‌ها جفت، خاری شکل (Aphelenchoid) به طول ۱۷-۱۸ میکرومتر، فاقد بورس و گوبرنا کلوم، دارای سه

بدن و بدون حلقه‌ی مشخص، بلندی آن ۲/۶-۳ و عرض آن در پایه ۵/۴-۶/۳ میکرومتر با شبکه کوتیکولی ضعیف. استایلت ظریف با گره کوچک انتهایی، قسمت مخروطی کوچکتر از قسمت استوانه‌ای. لوله اولیه مری استوانه‌ای که در بعضی از افراد به سمت حباب میانی باریک شده، حباب میانی گرد تا کمی استوانه‌ای، به طول ۱۲/۵ - ۱۵/۷ و عرض ۹/۲-۱۲/۳ میکرومتر و دارای دریچه مرکزی مشخص. منفذ دفعی در فاصله ۷۰-۹۲ میکرومتر از ابتدای بدن. حلقه عصبی بعد از حباب میانی در مجاورت منفذ دفعی. غدد مری به صورت همپوشان پشتی با روده. سیستم تولیدمثلی متشکل از

جدول ۲- پراکندگی نماتدهای انگل گیاهی مزارع سیبزمینی در استان لرستان
 Table 2. Distribution of plant parasitic nematodes of potato fields in Lorestan province

County	Azna	Aleshtar	Aligoodarz	Khoramabad	Noorabad
Nematode species					
<i>Aphelenchoides graminis</i>	+	-	-	-	-
<i>Aphelenchus avenae</i>	+	+	+	+	+
<i>Boleodorus thylactus</i>	-	+	-	+	+
<i>Ditylenchus medicaginis</i>	+	+	+	+	+
<i>D. dipsaci</i>	+	-	-	-	-
<i>D. myceliophagus</i>	+	-	-	-	-
<i>Ektaphelenchoides</i> sp.	-	-	+	+	-
<i>Filenchus andrassyi</i>	-	-	+	-	-
<i>F. hamatus</i>	+	-	-	-	+
<i>Geocenamus rugosus</i>	+	+	+	-	+
<i>Helicotylenchus digonicus</i>	+	+	+	+	+
<i>H. tunisiensis</i> ,	-	-	-	-	+
<i>H. vulgaris</i>	+	-	-	-	+
<i>Irantylenchus vicinus</i>	-	+	-	+	-
<i>Merlinius brevidens</i>	+	-	-	-	-
<i>Merlinius microdorus</i>	+	-	+	-	-
<i>M. nanus</i>	+	+	+	+	-
<i>Mesocriconema</i> sp.	+	-	-	-	-
<i>Neopsilenchus magnidens</i>	-	+	-	+	+
<i>Paraphelenchus amblyurus</i>	+	-	+	-	-
<i>Paratylenchus</i> sp.	+	-	-	-	+
<i>Pratylenchoides ritteri</i>	-	+	-	+	+
<i>Pratylenchus neglectus</i>	+	+	+	+	+
<i>P. thornei</i>	-	-	+	+	+
<i>Psilenchus hilarulus</i>	-	+	+	+	-
<i>Rotylenchus cypriensis</i>	-	-	-	+	-
<i>Tylenchorhynchus dubius</i>	+	-	-	+	+
<i>Zygotylenchus quevaria</i>	-	-	+	+	-

جدول ۳ - مشخصات ریخت‌سنجی *Aphelenchoides graminis* جمع‌آوری شده از مزارع سیب‌زمینی استان لرستان و مقایسه آن با سایر جمعیت‌ها (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر می‌باشد).

Table 3. Morphometric data of *Aphelenchoides graminis* population, collected from potato farms of Lorestan province, Iran and its comparison with other populations (all measurements are in μm).

Characters/Origin	Lorestan population			Baranovskya & Khak ,1968		
	Female	CV	Male	CV	Female	Male
n	10		5	-	-	-
L	627 \pm 63 (544-731)	10.0	534 \pm 43.9 (484-585)	8.2	388-562	433 - 552
a	31.5 \pm 1.5 (29.5-34.5)	4.7	32 \pm 1.0 (31-33)	3.0	21.4 - 29	23.6 - 33
b	9.4 \pm 0.8 (8.6-10.7)	8.4	8 \pm 0.6 (8-9)	7.1	7.1 - 10	7.8 - 9.6
b'	4.9 \pm 0.7 (4.0-6.1)	13.9	5 \pm 1.3 (4-7)	24.6	-	-
c	16.0 \pm 1.0 (15.4-18.4)	6.5	16 \pm 0.5 (15-16)	3.2	13.4 - 20	14.3 - 18
c'	3.8 \pm 0.3 (3.1-3.8)	6.9	3 \pm 0.2 (3-3)	6.5	-	-
V	69.2 \pm 0.8 (68.3-70.9)	1.1	-	-	67.6 - 74	-
Stylet	11.1 \pm 0.4 (10.8-12.0)	3.5	11 \pm 0.3 (10-11)	2.8	10.8 - 12.76	10.44 - 10.8
pharynx	119 \pm 17.6(92-154)	14.7	121 \pm 9.9 (113-135)	8.2	-	-
Median bulb	57 \pm 2.9 (56-65)	5.0	58 \pm 1.3 (56-59)	2.2	-	-
Overlapping	56.7 \pm 17.4 (28-92)	30.8	56 \pm 6.8 (51-66)	12.2	-	-
MB	91.4 \pm 3.1 (82.0-92.4)	3.4	91 \pm 3.2 (88-95)	3.6	-	-
Head-vulva	403.3 \pm 44.9 (372-507)	11.1	-	-	-	-
Head-anus	546.3 \pm 60.5 (509.0-689.6)	11.1	507 \pm 51.3 (451-572)	10.1	-	-
Vulva-anus	143.0 \pm 16.4 (137.0-182.6)	11.5	-	-	-	-
Tail length	36.3 \pm 2.7 (31.6-41.5)	7.6	34 \pm 2.7 (31-38)	8.1	-	-
B.W	18.2 \pm 2.0 (17.6-23.0)	11.1	17 \pm 0.9 (16-17)	5.3	-	-
V. B.W	17.8 \pm 2.0 (16.6-22.9)	11.3	-	-	-	-
A.B.W	9.7 \pm 1.3 (9.4-13.0)	13.2	12 \pm 0.5 (11-12)	4.1	-	-
Annule width	1.0 \pm 0.1 (0.9-1.3)	13.5	-	-	0.6	-
Spicules	-	-	18 \pm 0.5(17-18)	2.7	-	15.08 - 19.2

MB = نسبت فاصله ابتدای بدن تا مرکز حباب میانی مری به طول مری بر حسب درصد

B.W = حداکثر عرض بدن بر حسب میکرومتر

V.B.W = عرض بدن در ناحیه روزنه تناسلی ماده

A.B.W = عرض بدن در ناحیه مخرج

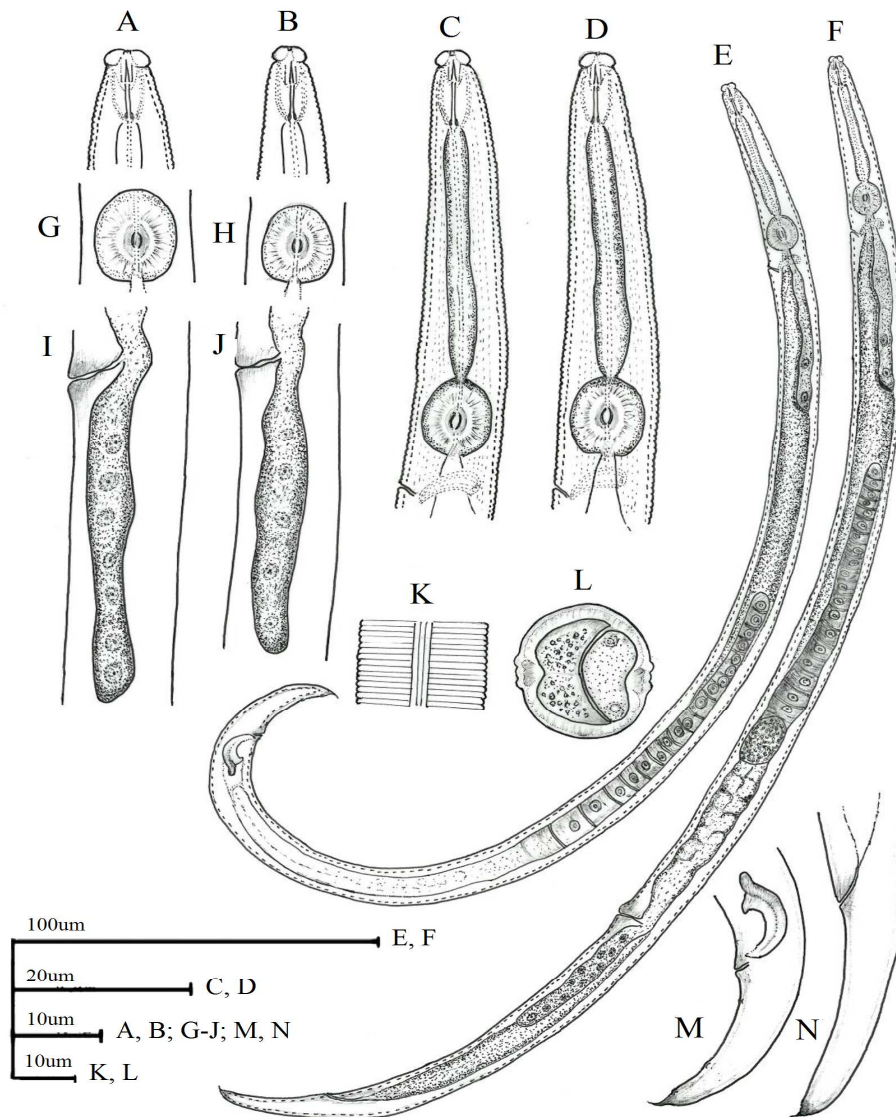
± = STD انحراف معیار

CV = ضریب تغییرات

اصلی وجود داشت بدین صورت که طول بدن جمعیت مورد مطالعه کمی بلندتر از جمعیت شرح اصلی (۵۴۴-۷۳۱ در مقابل ۳۸۸-۵۶۲ میکرومتر) بود و نیز شاخص a در جمعیت مورد مطالعه بیشتر از جمعیت شرح اصلی (۲۹/۵-۳۴/۵ در مقابل ۲۱/۴-۲۹) بود، همچنین حباب میانی در جمعیت مورد مطالعه کمی بزرگتر از جمعیت شرح اصلی (۹-۱۲ و ۱۲-۱۵ در مقابل ۹ و ۱۲ میکرومتر) بود.

جفت پاییل جنسی روی دم. دم مخروطی، و دارای یک زائده.

بحث: با استفاده از کلیدهای شناسایی گونه‌های جنس *Aphelenchoides* که توسط Shahina, (1996؛ Andrassy, 2007) ارائه شده ویژگی‌های ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی جمعیت مورد مطالعه با گونه *A. graminis* Baranovskaya & Khak, 1968 مطابقت داشت. اختلاف جزئی در ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی جمعیت مورد مطالعه با جمعیت شرح



شکل ۱- گونه *Aphelenchoides graminis*. A, B, D, F, K, L & N: ماده؛ C, E & M: نر؛ A & B: سر و استایلت؛ C & D: مری؛ E & F: شکل کلی بدن؛ G & H: حباب میانی؛ I & J: کیسه عقبی رحم؛ K & L: سطوح جانبی، دم نر و ماده. Figure 1. *Aphelenchoides graminis*. A, B, D, F, K, L & N, female. C, E & M: male. A & B: Head and stylet. C & D: Oesophagus. E & F: General view of body; G & H: Median bulb. I & J: Post vulval uterine sac. K & L: Lateral field; M & N: Tail (male and female)

توسط برنوسکایا و خاک (Baranovskaya & Khak, 1968) از سیستم ریشه، ساقه و برگ چاودار و گندم زمستانه از مسکو گزارش شده است. در این تحقیق نیز این گونه از شهرستان ازنا شناسایی و مطالعه شد.

***Filenchus andrassyi* (Szczygiel, 1969) Andrassyi, 1979**
(جدول ۴، شکل ۲)

مشخصات

ماده: کرمی شکل، بعد از تثبیت خمیده به سمت شکم. کوتیکول با حلقه‌هایی به عرض متوسط $1/30$ - $1/90$ میکرومتر در وسط بدن. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی مشخص به عرض $6-7/7$ میکرومتر که $25-28/7$ درصد بدن را فرا گرفته، شیارهای بیرونی دنداندار. سر نسبتاً بلند با $3-3/3$ میکرومتر طول و $7-7/3$ میکرومتر عرض، دارای $4-5$ حلقه در امتداد بدن. استایلت ظریف با گره‌های گرد و مشخص، قسمت مخروطی استایلت حدود یک سوم طول کل استایلت. محل ریزش غده پشتی مری در فاصله $1-1/30$ میکرومتری از گره‌ها. مری نسبتاً بلند، لوله اولیه مری استوانه‌ای، حباب میانی دوکی شکل با درپچه مشخص، حباب انتهایی فلاسکی شکل. منفذ دفعی در فاصله $109-119$ میکرومتری ابتدای بدن، همیزونید مشخص، در فاصله $2-3$ حلقه قبل از روزنه دفعی. دایرید هم‌سطح با حباب انتهایی. حلقه عصبی تقریباً در وسط لوله ثانویه مری، سیستم تناسلی متشکل از یک لوله تولید مثلی بلند که به سمت جلوی بدن کشیده شده، کیسه ذخیره اسپرم استوانه‌ای و حاوی اسپرم، شکاف تناسلی به صورت عمود بر محور بدن، طول کیسه عقبی رحم $6/13-16$ میکرومتر. دم نسبتاً بلند با انتهای آن نخی شده (در بعضی افراد انتهای دم دارای خمیدگی).

نر: مشابه ماده‌ها ولی کمی کوتاه‌تر. بدن پس از تثبیت همانند ماده خمیده به سمت شکمی. کوتیکول دارای حلقه‌های عرضی مشخص به عرض یک میکرومتر در وسط بدن. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی به

جمعیت مطالعه شده از گونه نام برده با گونه‌های مشابه که دارای چهار شیار طولی در سطوح جانبی بودند به شرح زیر مورد مقایسه قرار گرفت: در مقایسه با گونه *A. saprophilus* Franklin, 1957 دارای استایلت بلندتر ($10/8-12$ در مقابل 11 میکرومتر) همچنین اسپیکول کوتاه‌تر ($17-18$ در مقابل 23 میکرومتر)، در مقایسه با گونه‌ی *A. tuzeti* Bchir, 1979 دارای شکل سر متفاوت (سر در *A. graminis* اغلب به حالت گرد است)، شکل حباب میانی متفاوت (گرد تا استوانه‌ای در مقابل کاملاً گرد) بود. از گونه *A. richardsoni* Grewal et al., 1992 داشتن طول بدن بیشتر ($544-731$ در مقابل $400-580$ میکرومتر) و عدم وجود نماتد نر و طول کیسه عقبی رحم بلندتر ($47-50$ در مقابل $13-38$ میکرومتر) قابل تفکیک بود. در مقایسه با گونه *A. haguei* Maslen, 1979 دارای استایلت کوتاه‌تر ($10/8-12$ در مقابل $11/5-13$ میکرومتر)، همچنین طول دم کوتاه‌تر ($31/6-41/5$ در مقابل $66-70$ میکرومتر) و اسپیکول کوتاه‌تر ($17-18$ در مقابل $16-25$ میکرومتر) بود. و علاوه بر گونه‌های ذکر شده با گونه‌های زیر مقایسه شد.

این گونه از گونه *A. sacchari* Hooper, 1958 (به دلیل تعداد شیار طولی کمتر (۴ در مقابل ۳ شیار) و طول اسپیکول بلندتر ($17-18$ میکرومتر در مقابل $15-17$ میکرومتر). با گونه *A. composticola* Franklin, 1957 از نظر تعداد شیار طولی بیشتر (۴ در مقابل ۳) و طول اسپیکول کوتاه‌تر ($17-18$ میکرومتر در مقابل 21 میکرومتر) و به دلیل داشتن تعداد شیار طولی بیشتر (۴ در مقابل ۳) و عدم وجود نماتد نر از گونه *A. trivialis* Franklin & Siddiqi, 1963 شد. از گونه *A. subtenuis* Cobb, 1926 به علت داشتن تعداد شیار طولی کمتر (۴ در مقابل ۳)، طول بدن بیشتر ($544-731$ در مقابل $870-1500$ میکرومتر)، کیسه عقبی رحم بلندتر ($47-50$ در مقابل $80-138$ میکرومتر) و شکل زائده انتهایی دم قابل تمایز بود. این گونه اولین بار

مقابل ۵۴۰-۷۵۰ میکرومتر)، تعداد شیار طولی بیشتر (۴ در مقابل ۲) و عدم وجود نر متمایز شد. همچنین جمعیت مورد مطالعه با گونه *Filenchus cf. andrassyi* که توسط کارگر و گرات (Karegar & geraert, 1998) از ایران گزارش شده مورد مقایسه قرار گرفت. تفاوت‌ها به این صورت بود: طول بدن در نمونه مورد مطالعه بلندتر (۸۲۵-۹۴۵ در مقابل ۶۴۰-۷۹۵ میکرومتر)، طول استایلت بلندتر (۹۷-۹۹ در مقابل ۸-۸/۵ میکرومتر) و شکل انتهایی دم متفاوت (در جمعیت مورد مطالعه نخعی و تیزتر) بود. همچنین جمعیت مورد مطالعه دارای جنس نر بود. این نماتد اولین بار از فراریشه توت فرنگی از کشور لهستان گزارش شده در این تحقیق از مزارع سیب زمینی استان لرستان جمع آوری گردید.

***Pratylenchus neglectus* (Rensch, 1924)
Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941
(جدول ۵ و ۶، شکل ۳)**

مشخصات

از آنجایی که این نماتد در ایران رایج بوده (Ghaderi et al., 2011) و توصیف جمعیت‌های مختلف وجود دارد، از توصیف جمعیت نماتد ماده بدلیل شباهت با سایر جمعیت‌های گزارش شده از ایران، خودداری می‌شود.
نر: از نظر شکل ظاهری تقریباً مشابه ماده، بدن پس از تثبیت خمیده به سمت شکم. کوتیکول دارای حلقه‌های عرضی مشخص به عرض یک میکرومتر در وسط بدن. سطوح جانبی دارای ۳ باند طولی با خطوط مورب در باند وسط. سر کوتاه، دارای دو حلقه، حلقه ابتدایی پهن‌تر و محدب. استایلت قوی، قسمت مخروطی نصف طول استایلت، گره‌های استایلت مشخص و متمایل به سمت جلوی بدن. همیزونید به فاصله یک یا دو حلقه قبل از منفذ دفعی. اجزای مری کاملاً توسعه یافته. اسپیکول خمیده به سمت شکم به طول ۱۶/۳۰ میکرومتر. گوبرناکلوم خمیده، به طول ۵ میکرومتر. بورسایاردار، به طول ۳۰ میکرومتر و کشیده شده تا انتهای دم. دم مخروطی شکل.

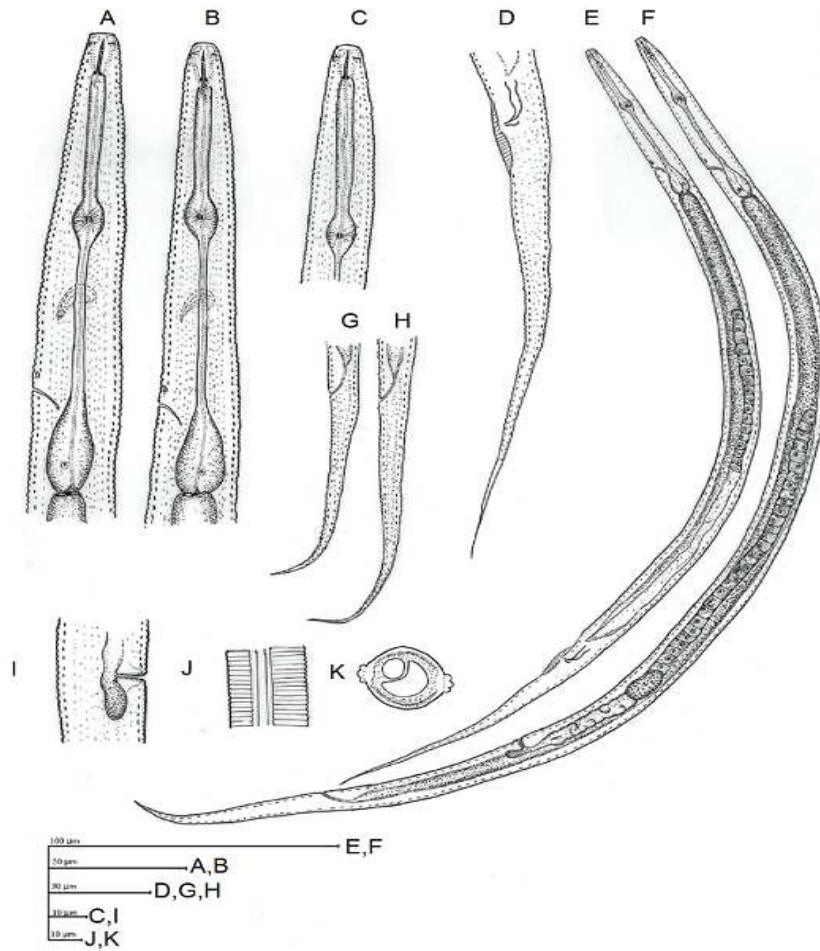
عرض ۴/۵۱ میکرومتر یا به عرض ۱۹ درصد عرض بدن با خطوط بیرونی دنداندار هستند. سر در امتداد بدن، دارای ۳ یا ۴ حلقه، بلندی آن ۳ میکرومتر و عرض آن ۷ میکرومتر با شبکه کوتیکولی ضعیف. استایلت ظریف با گره‌های گرد، لوله اولیه مری استوانه‌ای، حباب میانی دوکی به طول ۱۱/۵۳ و عرض ۷/۲۹ میکرومتر، لوله ثانویه مری بلندتر و باریک‌تر از لوله اولیه مری، حباب انتهایی گلابی شکل. منفذ دفعی در فاصله ۹۷ میکرومتر از انتهای جلویی بدن. همیزونید دو حلقه قبل از روزنه دفعی. اسپیکول با میانگین طول ۱۸/۸۲ میکرومتر، گوبرناکلوم هلالی شکل، بورسایاردار از نوع Leptoderan به طول ۳۷/۷ میکرومتر. دم با انتهای کاملاً نخعی.

بحث: با استفاده از کلید (Geraert, 2008) و شرح ارائه شده توسط (Szczygiel, 1969) جمعیت مورد مطالعه از نظر ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی با گونه Szczygiel, 1969 *F. andrassyi* تطابق داشت. تنها اختلاف مشاهده شده نسبت به جمعیت شرح اصلی داشتن حباب انتهایی کوتاه‌تر بود. گونه مورد بررسی بیشترین شباهت را با گونه‌های *F. Sindhicus* Shahina & Maqbool, 1994, *F. hamatus* Thorne & Malek, 1968, *F. Elegantulus* Raski & Graert, 1987, *F. marinus* Timm, 1956, *F. hamuliger* Brzeski, 1998 داشت. با این وجود از گونه اول با داشتن استایلت کوتاه‌تر (۷/۹-۹ در مقابل ۱۳ میکرومتر) و وجود گره‌های استایلت مشخص جدا شد. از گونه *F. hamatus* با تفاوت در شکل انتهایی دم (نخی شکل در مقابل گرد) متمایز شد. با گونه *F. sindhicus* از نظر تعدادی از شاخص‌ها مانند طول بدن بلندتر (۸۲۵-۹۴۵ در مقابل ۵۰۰-۷۹۰)، همچنین شکل انتهایی دم (نخی شکل در مقابل قلابی شکل و کمی گرد) و طول اسپیکول بلندتر (۱۸/۸ در مقابل ۱۴/۵-۱۶ میکرومتر) متمایز شد. و از گونه *F. elegantulus* با داشتن استایلت کوتاه‌تر (۷/۹-۹ در مقابل ۱۰-۱۳ میکرومتر) و شکل انتهایی دم متفاوت و طول اسپیکول کوتاه‌تر (۱۸/۸ در مقابل ۲۳-۲۷ میکرومتر) قابل تمایز بود. اختلاف آن با گونه *F. hamuliger* شامل طول بدن بلندتر (۸۲۵-۹۴۵ در

جدول ۴- مشخصات ریخت‌سنجی جمعیت *Filenchus andrassyi* جمع‌آوری شده از مزارع سیب‌زمینی استان لورستان و مقایسه آن با سایر جمعیت‌ها (اندازه‌ها بر حسب میکرومتری باشد).

Table 4. Morphometric data of *Filenchus andrassyi* population, collected from potato farms of Lorestan province, Iran and comparison with morphometric data of other populations (all measurements are in μm).

Characters/Origin	Lorestan population			Szczzygiel, 1969		<i>Filenchus.cf andrassyi</i> (Karegar & Geraert 1998)
	Female	CV	Male	Female	Male	Female
n	10		1	7	5	2
L	887 \pm 47.3 (825-945)	5.3	695	800 - 930	680-810	640-795
a	35.3 \pm 2.2 (30.6-37.6)	6.4	29.4	30 - 37	34-44	35.5-39
b	6.6 \pm 0.2 (6.2-6.9)	3.5	5.7	6.1-7	4.8-6	5-6.3
c	7.2 \pm 0.7 (6.5-8.2)	9.5	4.29	6.3 - 7.2	5.3-6.2	7.7-8.2
c'	9.1 \pm 0.3 (8.8-9.7)	3.3	11.05	5.9 - 9.9	-	6.7-8.5
V	68.7 \pm 2.2 (64.1-70.9)	3.3	-	66.5 - 68.8	-	70.5-71
Stylet	8.4 \pm 0.3 (7.9-9.0)	4.1	9.2	8.1 - 8.8	8-8.8	8-8.5
Conus	3.5 \pm 0.2 (3.2-3.8)	6.0	4.3	-	-	-
m (conus/stylet %)	41.7 \pm 2.7 (37.7-45.4)	6.5	46.2	-	-	-
Pharynx	134.8 \pm 5.5 (124-140)	4.1	121	-	-	126-127
Median bulb	51.7 \pm 1.8 (48.4-54.0)	3.6	48	-	-	-
MB	38.4 \pm 1.1 (36.7-40.0)	2.9	39.6	41-43	-	32.5-36.5
S. E. Pore	112 \pm 3.9 (109-119)	3.5	97	-	-	93-104
Nerve ring	62.0 \pm 1.7 (60-63)	2.8	-	-	-	-
Hemizonid	107.6 \pm 4.3 (100-113)	4.0	95	-	-	-
Head-vulva	609 \pm 44.7 (529-670)	7.3	-	-	-	-
Head-anus	776 \pm 38.3 (716-825)	4.9	533	-	-	-
Vulva-anus	167 \pm 54.6 (120-296)	32.6	-	-	-	108-128
Tail length	125.9 \pm 14.5 (106-146)	11.5	162	-	-	78-103
B.W	25.2 \pm 2.0 (23.0-27.1)	7.8	23.59	-	-	-
V.B. W	24.3 \pm 1.7 (21-27)	7.1	-	-	-	-
A. B.W	14.0 \pm 1.5 (12.0-15.7)	10.6	14.7	-	-	-
Spicules	-	-	18.8	-	18-20	-
Gubernaculum	-	-	6	-	6.4-7.1	-



شکل ۲- گونه *Filenchus andrassyi*. A, C, F, G - K: ماده. B, D & E: نر. A & B: مری؛ C: سر و استایلت؛ D: دم نر؛ E & F: شکل کلی بدن (E: نر، F: ماده)؛ G & H: دم ماده؛ I: کیسه عقبی رحم؛ J & K: شیار باند جانبی.

Figure 2. *Filenchus andrassyi*. A, C, F, G-K, female. B, D, E: male. A & B: Oesophagus; C: Head and stylet; D: Male tails; E & F: General view of body; G & H: Female tails; I: Post vulval uterine sac; J & K: Lateral field.

جدول ۵- خصوصیات ریخت‌سنجی جمعیت‌های *Pratylenchus neglectus* جمع‌آوری شده از مزارع سیب‌زمینی شهرستان‌های استان لرستان. (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر می‌باشد).

Table 4. Morphometric characters of *Pratylenchus neglectus* population, collected from potato farms of county in Lorestan province, Iran (all measurements are in μm).

Character/Origin	Khoramabad	Aleshtar	Azna & Aligodarz	Norabad	Female (Total)	Male
n	10	10	13	15	48	CV 1
L	485 ± 34.8 (430-543)	481 ± 20.9 (448-524)	458 ± 22.5 (428-507)	442 ± 46 (358-544)	463 ± 37 (358-544)	8.0 470
a	26.1 ± 2.1 (21.3-28.1)	25.2 ± 1.7 (22.7-27.9)	24.5 ± 0.8 (23.5-26.2)	25.2 ± 1.8 (22.8-28.3)	25.2 ± 1.7 (21.3-28.3)	6.6 26.57
b	7.5 ± 0.5 (6.8-8.5)	7.9 ± 0.7 (6.8-8.9)	6.1 ± 0.5 (5.4-7.0)	6.1 ± 0.7 (4.6-7.5)	6.8 ± 0.9 (4.6-8.5)	15.1 7
b'	4.9 ± 0.5 (4.2-5.6)	5.0 ± 0.3 (4.5-5.4)	4.3 ± 0.3 (3.9-5.0)	4.0 ± 0.4 (3.5-5)	4.5 ± 0.5 (3.5-5.6)	12.2 5.34
c	22.2 ± 2.2 (18.8-25.7)	18.4 ± 1 (17.3-19.6)	19.2 ± 1.8 (14.8-21.1)	19.9 ± 1.5 (17.0-22.9)	20.2 ± 2.0 (17.0-25.7)	10.0 21.36
c'	2.0 ± 0.3 (1.4-2.5)	2.4 ± 0.5 (1.9-3.4)	2.2 ± 0.2 (1.9-2.5)	2.0 ± 0.2 (1.6-2.3)	2.1 ± 0.2 (1.4-2.9)	11.9 2
V	81.7 ± 1.2 (80-83.4)	81.8 ± 1.2 (80.0-83.8)	81.6 ± 1.8 (78.5-84.4)	81.5 ± 2 (76.1-83.8)	81.6 ± 1.6 (78.1-84.4)	2 -
Stylet	16.2 ± 0.5 (15.7-17)	16.3 ± 0.3 (15.8-16.7)	16.6 ± 0.6 (15.9-17.7)	16.2 ± 0.4 (15.5-17)	16.5 ± 0.5 (15.5-17.7)	3.1 15.38
Phrrynx	65 ± 5.0 (57-72)	61.4 ± 4.4 (55-68)	77.3 ± 11.3 (67-112)	73.2 ± 5.0 (64-82)	69.3 ± 6.4 (56-78)	9.3 67
Overlapping	34.9 ± 4.9 (25-44)	35.9 ± 4.3 (29-41)	31.1 ± 7.1 (25-51)	39.1 ± 6.9 (29-50)	34.3 ± 5.8 (25-50)	16.9 23
MB	69.1 ± 3.0 (62.5-73.4)	70.1 ± 3.4 (64.6-76.4)	61.6 ± 5.3 (56.4-74.6)	65.4 ± 3.7 (61.0-71.6)	66.1 ± 4.9 (56.4-74.6)	7.4 67
S. E. Pore	76.6 ± 4.2 (71-84)	79.7 ± 2.2 (76-83)	79.6 ± 4.6 (75-90)	75.9 ± 5.2 (67-84)	77.9 ± 4.6 (67-90)	5.9 70
Nerve ring	57.5 ± 5.1 (50-66)	54.5 ± 3.1 (51-60)	57.7 ± 1.7 (55-61)	59.2 ± 2.9 (54-66)	57.5 ± 3.5 (50-66)	6.2 53
Head-vulva	396 ± 30 (346-449)	393 ± 16 (368-425)	370 ± 16 (343-401)	359 ± 37 (297-456)	377 ± 31 (297-456)	8.2 -
Head-anus	462 ± 33 (408-519)	454 ± 21 (425-497)	433 ± 21 (406-482)	420 ± 44 (339-520)	439 ± 36 (339-520)	8 448
Vulva-anus	66.5 ± 6.0 (59-77)	61.1 ± 7.6 (49-72)	59.6 ± 7.7 (48.7-73.3)	62.6 ± 12.7 (44.1-89.8)	62.3 ± 9.3 (44.1-89.8)	14.9 -
Tail length	22.0 ± 2.5 (18-25)	25.5 ± 2.2 (21-27)	24.1 ± 2.9 (21.3-31.4)	22.2 ± 1.8 (18.2-24.3)	23.3 ± 2.7 (18-31.4)	11.5 22
B. W	18.7 ± 2.2 (16-23)	19.1 ± 1.4 (17-22)	18.7 ± 1.1 (17.2-21)	17.6 ± 1.9 (14.9-21.4)	18.4 ± 1.8 (14.9-23)	9.5 17.69
V. B.W	17.5 ± 1.8 (15.0-21.5)	17.1 ± 1.2 (15.5-19.4)	17.1 ± 1.4 (15.3-20)	16.3 ± 1.7 (13.7-19.3)	17.0 ± 1.5 (13.7-21.5)	9.1 -
A. B. W	11.1 ± 1.1 (9.6-13.5)	11.4 ± 1.3 (9.3-14)	11.2 ± 1.3 (9.0-13.5)	11.3 ± 1.5 (9.5-14.4)	11.1 ± 1.1 (9-14)	10.3 11
Spicules	-	-	-	-	-	- 16.3
Gubernaculum	-	-	-	-	-	- 5.3

جدول ۶- خصوصیات ریخت‌سنجی جمعیت *Pratylenchus neglectus* جمع‌آوری شده از مزارع سیب‌زمینی استان لرستان و مقایسه آن با سایر جمعیت‌ها (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر می‌باشد).

Table 6. Morphometric characters of *Pratylenchus neglectus* population, collected from potato farms of Lorestan province, Iran and its comparison with other populations (all measurements are in μm).

Characters/Origin	Lorestan population		Pourjam et al., 1999	Karegarbidaeh, 2006	Rensch, 1924		Sher & Allen, 1953	
	Female	Male	Female	Female	Female	Male	Female	Male
n	48	1	32	21	9	2	-	1
L	463 \pm 37 (358-544)	476	488 (340 – 590)	415 (317 – 496)	310 - 580	420 - 520	310-550	340
a	25.2 \pm 1.7 (21.3-28.3)	25.74	26.7 (22.3 – 32.2)	25.0 (21.4 – 28.3)	16.5 – 32.2	25.5 – 28.9	18 - 25	22
b	6.7 \pm 1.0 (4.0-8.5)	7.32	6 (4.3 – 5.2)	5.0 (4.4 – 6.0)	4.9 – 7.8	6.2 – 6.3	4.0 - 6.3	4.8
b'	4.5 \pm 0.5 (3.5-5.6)	4.76	4.3 (3.4 – 5.2)	4.0 (3.5 – 4.5)	-	-	-	-
c	20.2 \pm 2 (17.0-25.7)	22	21.4 (14.8 – 28.2)	18.8 (15.4 – 23.5)	13.8 - 26	17.3 – 21.7	16 - 22	20
c'	2.1 \pm 0.2 (1.4-2.9)	2.15	2.1 (1.5 – 3)	2.3 (2.1 – 2.8)	-	-	-	-
V	81.4 \pm 2 (74.2-84.4)	-	82 (79.6 – 85)	81.9 (78.7 – 84.5)	76 - 87	-	80 - 88	-
Stylet	16.5 \pm 0.5 (15.5-17.7)	15.24	15.7 (14 – 18)	16.3 (14.8 – 17.0)	15 - 19	15	16 - 18	14
Median bulb	45.8 \pm 2.8 (40-52)	45	-	-	-	-	-	-
MB	66.1 \pm 4.9 (56.4-74.6)	69.23	-	-	-	-	-	-
Pharynx	104.4 \pm 8.9 (92-130)	100	-	-	-	-	-	-
Overlapping	33.8 \pm 6.2 (23-50)	35	-	-	-	-	-	-
S. E. Pore	77.9 \pm 4.6 (67-90)	69	-	-	-	-	-	-
Head-vulva	377 \pm 31 (297-456)	-	-	-	-	-	-	-
Head-anus	439 \pm 36 (339-520)	454	-	-	-	-	-	-
Vulva-anus	62.3 \pm 9.3 (44.1-89.8)	-	-	-	-	-	-	-
Tail length	23.3 \pm 2.7(18-31.4)	22	21.4 (15 – 33)	22.2 (17.8 – 26)	-	-	-	-
B. W	18.4 \pm 1.8 (14.9-23)	18.49	17 (12 – 22)	16.6 (14.1 – 20)	-	-	-	-
V. B.W	17 \pm 1.5 (13.7-21.5)	-	-	-	-	-	-	-
A. B.W	11.1 \pm 1.1 (9-14)	10	-	-	-	-	-	-
Spicules	-	16.3	-	-	-	-	-	-
Gubernaculum	-	5.3	-	-	-	-	-	-

1976) این گونه در ایران اولین بار توسط Kheiri (1972) از روی هندوانه، بادام زمینی و سویا با نام *P. mynius* Sher & Allen, 1953 گزارش گردید. در این تحقیق این گونه در اکثر مزارع سیب‌زمینی استان جمع‌آوری و شناسایی شد. جنس نر این گونه برای اولین بار در ایران گزارش می‌شود.

Pratylenchus thornei Sher & Allen, 1953

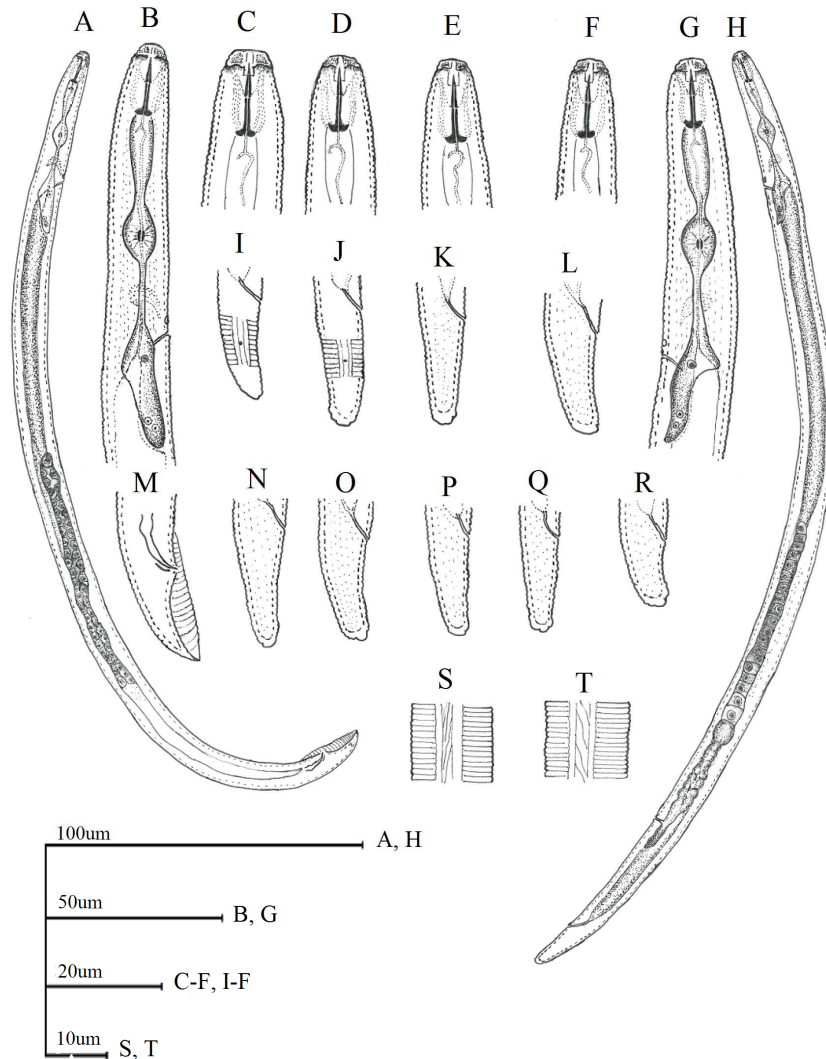
(جدول ۷، شکل ۴)

مشخصات

به دلیل وجود گزارش‌های متعدد از این گونه و توصیف جمعیت‌های مختلف (Ghaderi et al., 2011)، از توصیف جمعیت نماتد ماده خودداری می‌شود.

با استفاده از منابع و کلیدهای شناسایی جنس *Pratylenchus* (Loof, 1991; Brzeski, 1998; Handoo & Golden, 1989; Castillo & Vovlas, 2007) ویژگی‌های ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی جمعیت‌های مورد مطالعه با داده‌های شرح اصلی و جمعیت‌های مختلف گزارش شده از گونه *P. neglectus* مطابقت داشت.

بحث: تا سال ۲۰۱۳ تنها ۳ عدد نر از این گونه در منابع گزارش شده است (Rensch, 1924; Sher & Allen, 1953). در این بررسی تنها یک نماتد نر از این گونه در مزارع سیب‌زمینی شهرستان خرم‌آباد مشاهده شد. این نماتد دارای پراکندگی جهانی است و بیشتر در مناطق معتدل جهان انتشار داشته و دامنه میزبانی وسیعی دارد. این گونه اولین بار از گیاه چاودار در کشور آلمان گزارش گردید (Townshed & Anderson).



شکل ۳- گونه *Pratylenchus neglectus*، ماده: C- L, N-R, T، نر: A, B, M, S. شکل کلی: B & G؛ مری: C-F؛ تنوع سر و استایلت: I-R؛ تنوع دم: S & T؛ سطح جانبی.

Figure 3. *Pratylenchus neglectus*. C- L, N-R, T, female. A, B, M, S: male. A & H: General view of body; B & G: Oesophagus; C- F: Head and stylet variation; I-R: Tails variation; S & T: Lateral field

به سمت شکم، گویرناکولوم هلالی شکل. بورسها به طول ۳۹-۴۹ میکرومتر که تا انتهای دم کشیده شده است. دم مخروطی به طول ۲۵-۳۳ میکرومتر.

بحث: با استفاده از کلیدهای موجود (Loof, 1991; Brzeski, 1998; Handoo & Golden, 1989; Castillo & Vovals, 2007) جمعیت مورد بحث *Pratylenchus thornei* Sher & Allen, 1953 تشخیص داده شد. از جمله تفاوت‌های ریخت‌شناسی و

نر: از نظر شکل ظاهری تقریباً شبیه ماده. کوتیکول دارای حلقه‌های عرضی به عرض ۰/۹ تا ۱/۳ میکرومتر در وسط بدن. سطوح جانبی دارای ۴ شیار طولی به عرض ۵/۵۰ میکرومتر که ۳۳ درصد عرض بدن را فرا گرفته. سر نسبتاً بلند، دارای سه حلقه، بلندی آن ۳/۱۲-۳/۳۰ و عرض آن ۷/۲۶-۷/۳۹ میکرومتر. استایلت قوی، قسمت مخروطی آن نصف طول استایلت. اجزای مری کاملاً توسعه یافته، همزیونید ۵ تا ۶ حلقه قبل از روزنه دفعی. اسپیکول خمیده

رضوی گزارش شده است. در این بررسی تعداد ۲ نماتد نر مشاهده شد.

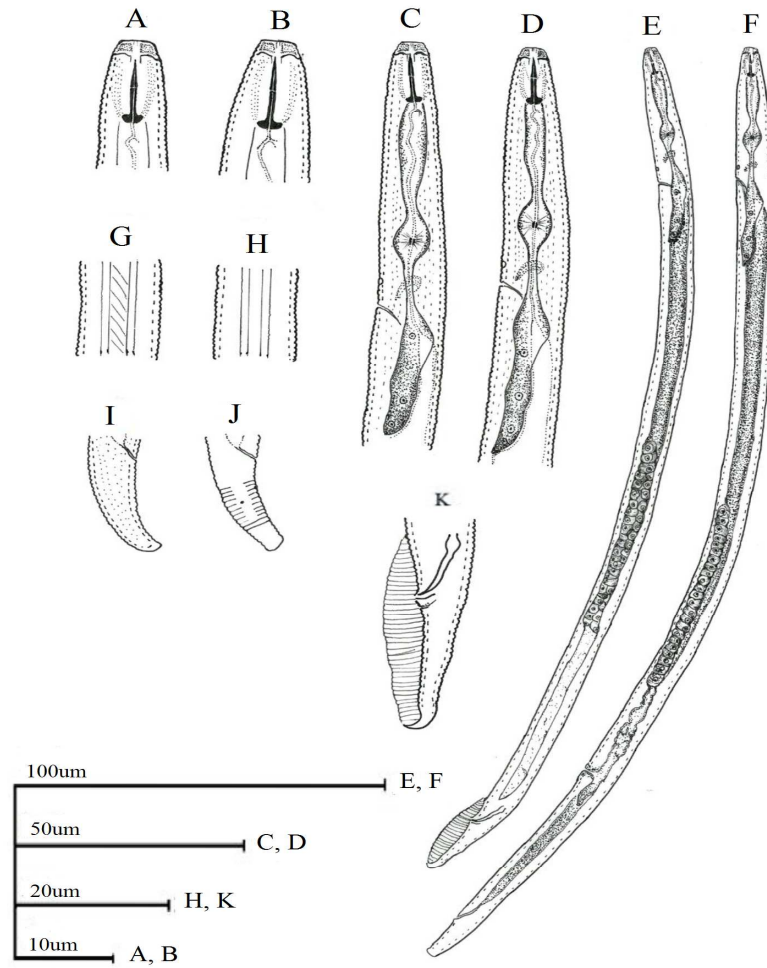
این گونه اولین بار توسط Sher & Allen (1953) از خاک اطراف ریشه نوعی گراس از ایالت کالیفرنیا جمع آوری و گزارش شد. این گونه دارای پراکنندگی جهانی است. در ایران نخستین بار Kheiri (1972) آن را از مزارع سیب زمینی، گوجه فرنگی، لوبیا، گندم، بادام زمینی، سویا، کنجد، آفتابگردان، گلرنگ، یونجه، چای و چغندر گزارش نمود.

ریخت سنجی مشاهده شده نسبت به شرح اصلی می توان به محل قرار گرفتن همیزونید (۴ تا ۶ حلقه قبل از روزنه دفعی در مقابل ۱ تا ۲ حلقه در شرح اصلی و ۱ تا ۴ حلقه در جمعیت های گزارش شده توسط Pourjam et al. (1999) و تفاوت طول اسپیکول (۱۶/۳۰-۱۸/۵۰ میکرومتر در مقابل ۲۱-۲۶ میکرومتر) اشاره کرد. تاکنون تنها ۴ عدد نماتد نر از این گونه در منابع گزارش و اندازه گیری شده (Fortuner, 1977). همچنین در ایران یک عدد نماتد نر از این گونه توسط Pourjam et al. (1999) در مزارع چغندر قند خراسان

جدول ۷- مشخصات ریخت سنجی جمعیت *Pratylenchus thornei* مزارع سیب زمینی استان لرستان و مقایسه آن با سایر جمعیت ها (اندازه ها بر حسب میکرومتر می باشد)

Table 7. Morphometric data of *Pratylenchus thornei* population, collected from potato farms of Lorestan province, Iran and its comparison with other populations (all measurements are in μm)

Characters/Origin	Lorestan population		Sher & Allen, 1953		Pourjam et al., 1999		
	Female	Male	Female	Female	Male		
n	9	CV	2	CV	?	16	1
L	651 ± 64.7 (585-736)	9.9	527± 61.5(483-570)	11.7	450-770	538 (435 - 680)	580
a	33.3 ± 3.0 (30.9-38.0)	8.9	31.3± 3.8(28.7-34)	12.1	26-36	32 (28 - 36)	36.3
b	7.6 ± 1.0 (6.1-8.9)	13.6	6.8± 0.9(6.2-7.4)	12.6	5.5-8	6.2 (5.4 -7.3)	6.7
b'	4.9 ± 0.5 (4.4-5.4)	9.8	4.1± 0.4 3.8-4.4	10.1	-	4.2 (3.4 - 5.1)	5.2
c	23.0 ± 1.9 (20.7-25.7)	8.1	18.3± 1.4(17.3-19.3)	7.9	18-22	20.3 (18 - 22.6)	19.3
c'	2.3± 0.2 (2.1-2.5)	6.5	2.7± 0.3(2.5-2.9)	9.5	-	2.6 (2.3 - 2.8)	2.7
V	76.7 ± 2.0 (74.2-79.2)	2.6	-	-	73-80	76.6 (74 - 78)	-
Stylet	16.4 ± 0.7 (15.7-17.6)	4.0	15.3± 0.4(15-15.6)	2.6	17-19	15.3 (14- 17)	14.5
Pharynx	132± 6.1 (121-139)	4.6	129± 2.1 (128-131)	1.6	-	-	87
Median bulb	55.2 ± 2.3 (53-59)	4.2	52.0± 2.8(50-54)	5.4	-	-	-
Overlapping	49.4 ± 8.8 (34-56)	17.9	52.0± 2.8(50-54)	5.4	-	-	25
MB	64.1 ± 6.1 (56-71.1)	9.6	67.1± 4.3(64.1-70.1)	6.4	-	-	-
S. E. Pore	89.3 ± 6.6 (83-98)	7.3	87.0± 2.8(85-89)	3.3	-	84(75 - 92)	84
Nerve ring	68.7 ± 3.5 (65.0-72.0)	5.1	-	-	-	-	-
Head-vulva	499 ± 54.4 (439.-565)	10.9	-	-	-	-	-
Head-anus	622 ± 63.3 (557-704)	10.2	497± 55(458-537)	11.2	-	-	-
Vulva-anus	122 ± 16.2 (96-146)	13.2	-	-	-	-	-
Tail length	28.3 ± 2.2 (25.3-32)	7.8	29.0 ± 5.7 (25-33)	19.5	-	27(21- 31)	30
B. W.	18.9 ± 1.4 (17.1-21)	7.6	16.8 ± 0.1 (16.8-16.9)	0.4	-	16.6(13 - 20)	16
V.B.W.	18.4 ± 1.2 (17-19)	6.5	-	-	-	-	-
A. B. W.	12.1 ± 0.8 (11-13.3)	6.4	10.6 ± 1.1 (9.8-11.3)	10.1	-	-	-
Tail annuli	25.7 ± 3.8 (22-30)	14.9	-	-	-	25(22- 30)	-
Spicules	-	-	17.4 ± 1.5 (16.3-18.5)	8.7	-	-	19
Gubernaculum	-	-	4.8 ± 0.8 (4.3-5.4)	16.4	-	-	5



شکل ۴- گونه *Pratylenchus thornei*. A, B, D, F, G, I, J, T: ماده. C, E, H, K: نر. A & B: سر و استایلت؛ C & D: مری؛ E & F: شکل کلی بدن؛ G & H: سطح جانبی؛ I & J: تنوع دم؛ K: دم نر

Figure 4. *Pratylenchus neglectus*. A, B, D, F, G, I, J, T, female. C, E, H, K: male. A & B: Head and stylet. C & D: Oesophgus E & F: General view of body; G & H: Lateral field; I & J: Tails variation; K: male Tail

در هیچ یک از نمونه‌های مورد بررسی نماتدهای سیستی سیب‌زمینی که از مهمترین نماتدهای انگل و خسارت‌زای محصول سیب‌زمینی هستند مشاهده نشد.

سپاس‌گزاری

نویسندگان از شورای آموزشی و پژوهشی دانشکده کشاورزی و دانشگاه لرستان به دلیل تامین اعتبار مالی این تحقیق تشکر و قدردانی می‌کنند.

این بررسی نشان داد بیشترین تعداد گونه‌های نماتدهای شناسایی شده به خانواده *Pratylenchidae* تعلق دارد و گونه *Pratylenchus neglectus* بیشترین میزان فراوانی (۷۸/۵۷ درصد) را به خود اختصاص داده و با جمعیت زیادی از مزارع سیب‌زمینی استان لرستان در خاک اطراف ریشه‌های سیب‌زمینی جمع‌آوری و شناسایی شد. نماتدهای مولد زخم، نماتدهای انگل داخلی مهاجر هستند، که از عوامل موثر در کاهش محصول سیب‌زمینی می‌باشند. در این تحقیق،

REFERENCES

- Akhiani, A., and Naderi, A. 1986. The fauna of harmful nematodes of potatoes in Isfahan and Charmahal and Bakhtiari. Proceeding of the 8th Iranian plant protection congress, Karaj, Iran. P. 130. (in Farsi with English abstract).
- Andrassy, I. 2007. Free- living nematodes of Hungary (Nematoda errantia) 11. *Pedozoologica Hungarica*, 4: 496 p.
- Anonymous, 2010. Agricultural statistics. The first volume. Crops 2010- 2011. Office of technology, ministry of agriculture. P. 114. (in Farsi).
- Antuniou, M. 1981. *Rotylenchus cypriensis* sp. n. (Nematoda: Hoplolaimidae) from Cyprus. *Nematologica Medit.* 8: 137- 140.
- Baranovskaya, I. A., and Khak, M.M. 1968. *Aphelenchoides graminis* n.sp. (Nematoda: Aphelenchoididae). *Journal of Zoologicheskii Zhurnal*, 47 (4): 631-634.
- Bastian, H. C. 1865. Monograph on the Anguillulidae, or free nematoids, marine, land, and freshwater. With description of 100 new species. *Transactions of the Linnean Society of London*, 25, 73- 184.
- B'chir, M.M. 1979. Description et etude biometrique morphologique et biologique d'*Aphelenchoides tuzeti* n. sp (Nematoda: Aphelenchoidea) et discussion des criteres specifi- ques appliqués au genera *Aphelenchoides*. *Nematologica*, 25, 22-31.
- Brodie, B.B. 1984. Nematode parasites of potato. In Nickle, W.R. (ed.), *Plant and Insect nematodes*. Marcel Dekker, Inc. New York and Basel, pp: 169-181.
- Brzeski, M.W. 1998. Nematodes of Tylenchina in Poland and temperate Europe Warszawa, Poland, Muzeumi Instytutum Zoologii Polska Akademia Nauk, 397p.
- Castillo, P., and Vovals, N. 2007. *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): Diagnosis, Biology, Pathogenicity and Management. *Nematology Monographs and perspectives*, Brill, Leiden- Boston, 6: 529 p.

- Cobb, N. A. 1926. Nemi diseases of narcissus offic record, U. S. D. A. 5, 3.
- De Grisse, A.T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisees dans l'etude des Nematodes phytoparasitaires. Mededelingen Rijksfaculteit landbouwwetenschappen Gent, 34: 351-369
- Erfanipour Ghasemi, V., Mehdikhani Moghadam, E., and Rouhani, H. 2011. Identification of four species Nematode of Belonolaimidae from potato fields Khorasan Razavi province. Journal of Plant Protection. 24(4): 377- 384. (in Farsi).
- Fenwick, D.W. 1940. Methods for recovery and counting of *H. schachtii* from soil. Journal of helminthology, 18: 155-17.
- Filipjev, I. N., and Schuurmans Stekhoven, J. H., Jr. 1941. A manual of agricultural helminthology. Leiden, E.J. Brill, 878p.
- Fortuner, R. 1977. *Pratylenchus thornei*. CIH description of plant-parasitic nematode. Set 7, No. 93. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK.
- Franklin, M. T. 1957. *Aphelenchoides composticola* sp. n. and *A. saprophilus* sp. n. from mushroom compost and rotting plant tissues. Nematologica, 2(4): 306-313.
- Franklin, M. T., and Siddiqi, M. R. 1963. *Aphelenchoides triavilis* sp. n. from South India. Nematologica, 9(1): 15-18.
- Geraert, E. 2008. The Tylenchidae of the world- Identification of the family Tylenchidae (Nematoda). Gent, Academia Press, 267-268 .
- Ghaderi, R., Kashi Nahanji, L., and Karegarbidaeh, A. 2011. The nematodes of Iran. (Based on the published reports until 2011). First edition, Education and agriculture promotion. P. 371. (in Farsi with English abstract).
- Gitty, M., and Z., Tanha Maafi. 2008. Occurrence of potato cyst nematode in Hamadan province, Iran. Proceeding of the 18th Iranian plant protection congress, Hamadan, Iran, p. 604.I (in Farsi with English abstract).
- Gitty, M., Karegarbidaeh, A., and Minassian, V. 2006. Plant parasitic nematodes (Tylenchina) associated with potato in Hamadan province, Iran. Journal of plant pathology, 42: 491- 508. (in Farsi with English abstract).
- Handoo, Z.A., and Golden, A.M. 1989. A key and diagnostic compendium to the species of the genus *Pratylenchus* Filipjev, 1936 (lesion nematodes). Journal of Nematology, 21: 202-218.
- Hooker, W.J. 1984. Compendium of potato disease. American phythopathological society, st. paul, Minnesota, 125 p.
- Hooper, D. J. 1958. *Aphelenchoides dactylocercus* sp. N. and *A. sacchari* n. sp. (Nematoda: Aphelenchoidea). Nematologica, 3(3): 229-235.

Karegar, A., and Geraert, E. 1998. The genus *Filenchus* Andrassyi, 1954 (Nemata: Tylenchidae) from Iran. Species with four lateral lines. Journal of Nematode Morphology and Systematics, 1: 1-22.

Karegarbidaeh, A. 2006. Identification of plant-parasitic nematodes associated with sugarbeet fields and their distribution in Hamadan province, Iran. Journal of plant Pathology, 42: 159- 178. (in Farsi with English abstract).

Kheiri, A. 1972. Plant parasitic nematodes (Tylenchida) from Iran. Biologisch Jaarboek Dodonaea, 40: 22-239.

Loof, P.A.A. 1991. The Family Pratylenchidae Thorne, 1949. In: W. R. Nickle (ed.). Manual of Agricultural Nematology. Marcel Dekker, New York. Pp: 363-421.

Maslen, N. R. 1979. Six new Nematode species from the maritime antarctic. Nematologica, 25, 288- 308.

Namadipour, F., Eskandari, A., and Asghari, R. 2013. Identification of plant parasitic nematodes of potato fields in some regions of Zanzan province, Iran. Proceeding of the 21th Iranian plant protection congress, Orumieh, Iran, p. 314. (in Farsi).

Pourjam, E., Kheiri, A., Geraert, E., and Alizadeh, A. 1999. Variation in Iranian Population of *Pratylenchus neglectus* and *P. thornei* (Nematoda: Pratylenchidae). Journal of plant pathology. 35: 47- 67. (in Farsi with English abstract).

Rahimi, M., Hojatjalali, A., Tanha Maafi, Z., Abdollahzadeh, J., and Geraert, R. 2012. Identification of plant parasitic nematodes fauna in potato fields of Ghorve, Dehgolan and Bijar and detection of potato cyst nematodes in this region. Proceeding of the 20th Iranian plant protection congress, Shiraz, Iran. P.729. (in Farsi).

Raski, D. J., and Geraert, E. 1987. Review of the genus *Filenchus* Andrassy, 1954 and description of six new species (Nemata: Tylenchidae). Nematologica 32, 265- 311.

Rensch, D. 1924. *Aphelenchus neglectus* sp. n. eine neue parasitare Nematodenart. Sonderabdruck aus dem Zoologischen Anzeiger, 59: 277 – 280.

Shahina, F. 1996. A diagnostic compendium of the genus *Aphelenchoides* Fischer, 1894 (Nematoda: Aphelenchina) with some new records of the group from Pakistan. Pakistan Journal of Nematology, 14: 1- 32.

Shahina, F., and Maqbool, M. A. 1994. Description of *Filenchus sindhicus* sp. n. and observation on three known species (Nematoda: Tylenchidae) on banana in Pakistan. Nematologica, 40, 69-77.

Sher, S.A., and Allen, M.W. 1953. Revision of the genus *Pratylenchus* (Nematoda: Tylenchidae). University of California Publications in Zoology, 57: 441-470.

Stone, A. R. 1973. *Heterodera rostochiensis*. CIH description of plant parasitic nematodes set 2, No. 16. St. Albans, UK: Commonwealth Institute of Helminthology.

- Szczygiel, A. 1969. A new genus and four new species of the subfamily Tylenchinae de Man, 1876 (Nematoda: Tylenchidae) from Poland. *Opuscula Zoological Budapestensis*, 9: 159- 170.
- Thorne, G. 1945. *Ditylenchus destructor* n. sp., the potato rot nematode, and *Ditylenchus dipsaci*(Kuhn, 1857) Filipjev, 1936, the teasel nematode (Nematoda: Tylenchidae). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 12 (2): 27- 33.
- Thorne, G., and Malek, R. B. 1968. Nematodes of the Northern Great Plains. Part I Tylenchida (Nemata: Secernenta). South Dakota agricultural experiment station technical bulletin, 31, 111pp.
- Timm, R.W. 1956. Marine nematodes from the Bay of Bengal. I. Phasmidia. *Journal of the Bombay Natural History Society*, 54: 87- 91
- Townshend, J.L., and Anderson, R.V. 1976. *Pratylenchus neglectus* [= *P. minyus*]. C.I.H. Descriptions of Plant-parasitic Nematodes. Set 6, No. 82. Common wealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK.
- Wasilewska, L. 1965. *Ditylenchus medicaginis* sp. n., a new parasitic nematode from Poland (Nematoda, Tylenchidae). *Bulletin of the Polish Academy of Sciences*, 13: 167-170.
- Whitehead, A.G., and Heming, J.R. 1965. A comparison of some quantitative methods of extracting small vermiform nematodes from soil. *Annals of Applied Biology*, 55:25-38.
- Winslow, R.D., and Willis, R.J. 1972. Nematode diseases of Potatoes. In J. M. Webster (ed.). *Economic nematology*. Academic Press INC (London) LTD, UK. pp: 17-18.
- Wollenweber, H. W. 1923. Krankheiten und Beschadigungen der Kartoffel. *Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau an der Biologischen*, No. 7. pp. 1- 56

Identification of plant-parasitic nematodes of potato fields in Lorestan province, Iran

Z. Mirzaipoor¹, E. Bazgir², K. Azizi³ and M. Darvishnia⁴

1. M.Sc. Student of Plant Protection, College of Agriculture, Lorestan University, Lorestan, Iran
2. Assistant Professor of Plant Protection, College of Agriculture, Lorestan University, Lorestan, Iran
3. ***Corresponding Author:** Instructor of Plant Protection, College of Agriculture, Lorestan University, Lorestan, Iran, (kazizi85@ymail.com)
4. Assistant Professor of Plant Protection, College of Agriculture, Lorestan University, Lorestan, Iran

Received: 11 January 2015

Accepted: 10 January 2016

Abstract

In order to identify the plant parasitic nematodes of potato fields in Lorestan province, 70 soil and root samples were collected from different regions, during the years 2013- 2014. Nematodes species were identified and their relative abundance was also determined. In this study, 28 species belonging to 4 superfamily and 19 genera of suborder Tylenchina were identified. Among these species, *Aphelenchoides graminis* and the male of *Pratylenchus neglectus* and *Filenchus andrassyi* were reported for the first time in Iran, so these species and the male and female of *Pratylenchus thornei* are described. The character of the recovered species of the genus *Ektaphelenchoides* sp. was different from other known species of the genus and its identification needs further investigations. The results showed that the species *Pratylenchus neglectus*, *Ditylenchus medicaginis* and *Pratylenchus neglectus* had the highest population frequency in the potatoes fields of Lorestan province with 78.57, 71.42 and 57.14, respectively.

Keywords. *Aphelenchoides graminis*, *Filenchus andrassyi*, *Pratylenchus neglectus*, *Pratylenchus thornei* Potato, Lorestan, Nematode