

نماتدهای انگل گیاهی مزارع حبوبات و پراکنش آنها در استان کرمانشاه

فریبا محمدی زامله^۱ - اکبر کارگریده^{۲*} - رضا قادری^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۲۱

چکیده

استان کرمانشاه با ۱۳۵۰۶۰ هکتار سطح زیر کشت، دومین تولیدکننده حبوبات در ایران است. به منظور شناسایی و تعیین پراکنش نماتدهای غالب در مزارع حبوبات این استان، طی سال‌های ۹۵-۹۴ تعداد ۱۷۳ نمونه خاک و ریشه جمع‌آوری گردید. پس از استخراج، کشتن، تثبیت و به گلیسرین رساندن نماتدها، اسلایدهای میکروسکوپی دائمی تهیه و شناسایی گونه‌ها انجام گرفت. در این بررسی بر اساس ویژگی‌های ریخت‌شناختی و ریخت‌سنجی ۱۹ گونه نماتد از فوق بالاخانواده Tylenchomorpha از مزارع حبوبات استان شناسایی گردید. در بین نماتدهای شناسایی شده، گونه‌های *Ditylenchus*، *Filenchus vulgaris*، *Merlinius brevidens*، *Helicthylenchus scoticus*، *Pratylenchoides ritteri medicaginis* به ترتیب با داشتن ۳۳/۳، ۲۹/۴، ۲۷/۹، ۲۶/۵، ۱۳/۲ و ۱۳/۲ درصد، بیش‌ترین فراوانی را داشتند. از ۱۲ شهرستان استان که در آنها حبوبات کشت می‌شود، کرمانشاه با ۱۶ گونه، روانسر و گیلانغرب هر کدام با نه گونه و اسلام آباد و کرند غرب هر کدام با هفت گونه بیش‌ترین تعداد گونه را به خود اختصاص داده‌اند. گونه *Aphelenchoides obtusus* که قبلاً از ایران شرح داده نشده است به صورت کامل و گونه‌های *A. graminis*، *D. medicaginis* و *P. ritteri* که از نظر ریخت‌شناختی و ریخت‌سنجی دارای تنوع هستند به صورت خلاصه شرح داده شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: ریخت‌سنجی، ریخت‌شناسی، فون، Tylenchomorpha

مقدمه

حبوبات یا اعضای خانواده *Fabaceae*، شامل نخود (*Chickpea*، *arietinum* L.)، لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.)، عدس (*Lens*، *sculenta* Moench)، ماش (*Vigna radiata* L.) و باقلا (*Vicia faba* L.) بعد از غلات دومین منبع غذایی مهم و مهم‌ترین منبع پروتئین با کیفیت بالا به شمار می‌آیند. استان کرمانشاه در سال زراعی ۹۲-۹۳ با ۱۳۵۰۶۰ هکتار سطح زیر کشت و تولید ۶۸۸۱۵ تن حبوبات، شامل ۶۶۸۲۲ تن حبوبات دیم و ۱۹۹۳ تن حبوبات آبی، بعد از استان‌های لرستان و فارس رتبه سوم تولید حبوبات کشور را به خود اختصاص داده است. همچنین این استان با ۲۴/۷ درصد از کل سطح زیر کشت و ۲۴/۴ درصد تولید بیش‌ترین سطح و تولید نخود را در کشور داشته است. بیش‌ترین میزان سطح و تولید حبوبات دیم نیز متعلق به استان کرمانشاه با ۲۰/۱۴ درصد بوده است (۱).

طبق گزارش‌های موجود، بیش از ۳۵ گونه نماتد در ۲۰ جنس مختلف از نماتدهای انگل گیاهی و یا قارچ‌خوار شامل جنس‌های

Criconemoides، *Boleodorus*، *Basiria*، *Aphelenchoides*، *Heterodera*، *Hemicriconemoides*، *Helicotylenchus*، *Merlinius*، *Meloidogyne*، *Malenchus*، *Hoplolaimus*، *Pratylenchus*، *Pratylenchoides*، *Paratylenchus*، *Tylenchorhynchus*، *Trophorus*، *Rotylenchulus*، *Zygotylenchus* و *Xiphinema*، *Tylenchus* از مزارع حبوبات جهان گزارش شده است. در این میان نماتدهای ریشه‌گرهی *M. javanica* و *M. incognita*، نماتد سیستی *H. chickpeai*، نماتد مولد زخم ریشه *Pratylenchus thornei* و نماتد ساقه و پیاز *Ditylenchus dipsaci* خسارت بیش‌تری را به حبوبات به ویژه مزارع نخود وارد کرده و در اکثر نقاط جهان گزارش شده‌اند (۲۴).

نماتدهای انگل گیاهی به ویژه نماتدهای ریشه‌گرهی اغلب همراه با سایر بیمارگرها سبب پوسیدگی ریشه و یا پژمردگی در حبوبات می‌شوند. کاهش عملکرد نماتد سیستی *H. chickpeai* حدود ۲۰ تا ۵۰ درصد برآورد شده است. این نماتد به سایر حبوبات، مانند باقلا نیز خسارت وارد می‌کند. نماتد ریشه‌گرهی علاوه بر نخود، به حبوبات دیگری نیز مانند لوبیا قرمز و لوبیای لیما (*Phaseolus lunatus* L.) حمله کرده و سبب کاهش شدید محصول شده است. نماتد ساقه و پیاز و نماتدهای سیستی و ریشه‌گرهی مهم‌ترین نماتدهای اقتصادی باقلا هستند (۱۴ و ۲۲). نماتدهای مولد زخم ریشه *Pratylenchus*

۱، ۲ و ۳ - به ترتیب دانش‌آموخته کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، استاد و استادیار بخش گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

*-نویسنده مسئول: (Email: karegar@shirazu.ac.ir)

DOI: 10.22067/jpp.v32i3.73071

کرمانشاه، سرپل ذهاب، سنقر و کلیایی، اسلام‌آباد غرب، صحنه، هرسین، روانسر، جوانرود، ثلاث باباجانی، کنگاور، کرد غرب و گیلانغرب جمع‌آوری گردید. نمونه‌برداری در دو فصل بهار و پاییز صورت گرفت. نمونه‌برداری با توجه به مساحت مزرعه به صورت زیگزگ و یا قطری انجام گرفت. در هر محل تعداد حدود ۱۰ نمونه از عمق ۵ تا ۳۰ سانتی‌متری اطراف ریشه‌ی گیاه برداشته و پس از مخلوط کردن به آزمایشگاه انتقال داده شد. استخراج نماتدهای درون خاک و ریشه گیاهان آلوده طبق روش‌های مرسوم با استفاده از سانتریفیوژ و روش سینی (۲۷) صورت گرفت. نماتدها طبق روش تکمیل شده دگریسه (۱۱) طی سه مرحله کشته، تثبیت و به گلیسرین خالص انتقال داده شده و با روش حلقه پارافین و گلیسرین، اسلایدهای دائمی تهیه گردید. شناسایی گونه‌ها بر اساس شاخص‌های ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی و با استفاده از کلیدهای معتبر انجام شد. سپس فراوانی گونه‌ها در سطح مزارع نمونه‌برداری شده با در نظر گرفتن تعداد نمونه‌های دارای نماتد محاسبه و درصد فراوانی هر گونه در هر کدام از مزارع نخود، عدس و باقلا نیز تعیین گردید.

نتایج و بحث

در این مطالعه ۱۹ گونه نماتد از ۱۳ جنس از فوق بالاخانواده *Tylenchomorpha* De Ley & Blaxter, 2002 طبق لیست دکرامر و هانت (۱۲)، از مزارع حبوبات استان کرمانشاه جمع‌آوری و شناسایی گردید (جدول ۱). علاوه بر آن جمعیت‌هایی از جنس‌های *Paratylenchus*، *Psilenchus*، *Coslenchus*، *Boleodoros* جمع‌آوری گردید. گونه‌های *A. Aphelenchoides graminis*، *Nagelus obscurus*، *Ditylenchus equalis*، *obtusus* و *Trophurus usuriensis*، *Scutylenchus tartuensis* و *Tylenchorhynchus parvus* برای اولین بار از مزارع حبوبات ایران گزارش می‌شوند. این گونه‌ها همراه با گونه‌های *D. D. adasi*، *Merlinius brevidens*، *Helicotylenchus scoticus parvus* و *S. rugosus* برای اولین بار از استان کرمانشاه گزارش می‌شوند.

در این مقاله گونه *A. obtusus*، که تاکنون از ایران شرح داده نشده است، به صورت کامل و گونه‌های *A. graminis*، *Pratylenchoides ritteri* و *medicaginis* که به تعداد زیاد جمع‌آوری شده و یا از نظر برخی ویژگی‌ها نسبت به جمعیت‌های شرح داده شده دارای دامنه‌ی وسیع‌تری هستند به صورت خلاصه شرح داده شده‌اند.

و گونه *P. thornei* و *neglectus* در مزارع عدس دیلم (*Lens culinaris*) سبب بروز علائمی از قبیل کاهش رشد، پژمردگی و زردی شده و میزان محصول را ۴۰ درصد کاهش داده است (۲۰).

در ایران شناسایی نماتدهای انگل گیاهی حبوبات به طور اختصاصی در خمین (۱۸)، لرستان (۶) و خراسان شمالی (۲) صورت گرفته است. گونه‌های *Ditylenchus Aphelenchoides cyrtus*، *Merlinius brevidens*، *D. parvus medicaginis* و *Paratylenchus coronatus* بیش‌ترین فراوانی را در بین گونه‌های شناسایی شده از مزارع حبوبات استان لرستان داشتند (۶). تاکنون ۵۴ گونه از ۲۳ جنس مختلف از نماتدهای انگل گیاهی و قارچ‌خوار از مزارع حبوبات ایران گزارش شده است. بر اساس گزارش‌های موجود نماتدهای قارچ‌خوار *A. limberii* و *Aphelenchus avenae*، نماتد پوسیدگی سیب‌زمینی (*D. destructor*)، نماتد انگل سطحی *Helicotylenchus vulgaris*، نماتدهای ریشه‌گرهی *M. M. javanica* و *incognita*، انگل‌های سطحی *M. brevidens* و *Mesocriconema antipolitanum* هم‌چنین انگل‌های داخلی مهاجر *Pratylenchus neglectus*، *Pratylenchoides ritteri*، *thornei* و *Zygotylenchus guevarai* بیش‌ترین گزارش را در ایران دارند. این نماتدها بیش‌تر از مزارع نخود و لوبیا گزارش شده‌اند. تاکنون فقط گونه‌های *P. thornei*، *P. ritteri* و *Paratylenchus elachistus* از مزارع نخود استان کرمانشاه شناسایی شده است (۸). نتایج بررسی انجام شده در استان کرمانشاه نشان داده گونه *P. thornei* باعث تشدید بیماری پژمردگی فواریومی نخود *Fusarium oxysporum* f. sp. *chickpeai*، کاهش معنی‌دار شاخص‌های رشدی گیاه و افزایش معنی‌دار پژمردگی، زردی و نکروز ریشه شده است (۳).

علی‌رغم این که استان کرمانشاه از نظر سطح زیر کشت و میزان تولید حبوبات رتبه بالایی را در سطح کشور به خود اختصاص داده است، ولی تاکنون پژوهش جامعی در خصوص شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع حبوبات این استان صورت نگرفته است. لذا هدف این تحقیق شناسایی و تعیین گونه نماتدهای غالب مزارع حبوبات استان و تعیین پراکنش آن‌ها در استان کرمانشاه بوده است.

مواد و روش‌ها

طی سال‌های ۹۵-۹۴، تعداد ۱۷۳ نمونه خاک اطراف ریشه حبوبات رایج، همراه با ریشه‌ی گیاهان نخود، عدس، لوبیا، ماش و باقلا از مزارع مناطق مختلف استان کرمانشاه، شامل شهرستان‌های

جدول ۱- لیست گونه‌های نماتد فوق بالاخانواده Tylenchomorpha جمع‌آوری شده در مزارع حبوبات استان کرمانشاه و درصد فراوانی آنها در کل مزارع و درصد مزارع آلوده گیاهان مختلف

Table 1- List of nematode species of the infraorder Tylenchomorpha found in the legume fields of Kermanshah province, with their relative abundance and the percentages of infected fields

No.	Nematode species	Relative abundance	Chickpea	Lentil	Faba bean
1	<i>Filenchus vulgaris</i> (Brzeski, 1963) Lownsbey & Lownsbey, 1985	33.8	41.5	23.8	16.7
2	<i>Ditylenchus medicaginis</i> Wasilewska, 1965	29.4	26.8	33.3	33.3
3	<i>Pratylenchoides ritteri</i> Sher, 1970	27.9	36.6	14.3	16.7
4	<i>Helicotylenchus scoticus</i> Boag & Jairajpuri, 1985	26.5	29.3	28.6	-
5	<i>Merlinius brevidens</i> (Allen, 1955) Siddiqi, 1970	13.2	9.8	14.3	33.3
6	<i>Tylenchorhynchus parvus</i> Allen, 1955	13.2	4.9	28.6	16.7
7	<i>Scutylenechus tartuensis</i> (Krall, 1959) Siddiqi, 1979	11.8	7.3	19.1	16.7
8	<i>Aphelenchus avenae</i> Bastian, 1865	8.8	7.3	4.8	33.3
9	<i>Ditylenchus myceliophagus</i> Goodey, 1958	7.4	9.8	4.8	-
10	<i>Neopsilenchus magnidens</i> (Thorne, 1949) Thorne & Malek, 1968	7.4	7.3	9.5	-
11	<i>Aphelenchoides graminis</i> Baranovskaya & Haque, 1968	5.9	9.8	-	-
12	<i>Pratylenchus thornei</i> Sher & Allen, 1953	4.4	-	14.3	-
13	<i>Scutylenechus rugosus</i> (Siddiqi, 1963) Siddiqi, 1979	2.9	2.4	4.8	-
14	<i>Ditylenchus equalis</i> Heyns, 1964	2.9	2.4	4.8	-
15	<i>Ditylenchus parvus</i> Zell, 1988	2.9	2.4	4.8	-
16	<i>Aphelenchoides obtusus</i> Thorne & Malek, 1968	2.9	4.9	-	-
17	<i>Ditylenchus adasi</i> (Sykes, 1980) Fortuner and Maggenti, 1987	1.5	2.4	-	-
18	<i>Nagelus obscurus</i> (Allen, 1955) Powers, Baldwin & Bell, 1983	1.5	-	-	16.7
19	<i>Trophorus ussuriensis</i> Eroshenko, 1981	1.5	2.4	-	-

۰/۷ ± ۷/۹ میکرومتر، دریچه‌ی حباب میانی بزرگ به طول ۲/۵-۳/۵ میکرومتر و عرض ۲ میکرومتر. حباب انتهایی مری دارای همپوشانی پشتی با روده. دریچه‌ی کاردیا مشخص. فاقد دایرید. حلقه‌ی عصبی بعد از کاردیا و تقریباً در محدوده‌ی روزنه‌ی دفعی-ترشچی یا کمی قبل از آن و با فاصله‌ی ۵۸/۷-۶۸/۸ میکرومتر از ابتدای بدن. همیزونید به اندازه‌ی یک حلقه تقریباً هم سطح با روزنه‌ی دفعی-ترشچی. کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم استوانه‌ای، حاوی اسپرم، در امتداد محور لوله تناسلی، شکاف تناسلی هم‌طراز با بدن یا کمی برآمده، واژن به طول (۹/۲-۸/۰) میکرومتر و ۶۱-۶۵ درصد عرض بدن در ناحیه شکاف تناسلی، کیسه‌ی عقبی رحم به طول (۳۱/۰-۲۶/۳) میکرومتر. منخرج مشخص و برآمده نسبت به دم.

۱- گونه‌ی *Aphelenchoides obtusus* Thorne & Malek, 1968

(جدول ۲، شکل ۱)

ماده‌ها کرمی شکل، پس از تثبیت مستقیم تا خمیده از سطح پشتی. حلقه‌های عرضی کوتیکول ظریف. سطوح جانبی دارای سه نوار هم‌اندازه و چهار شیار طولی به عرض (۲/۰-۲/۷) میکرومتر و به اندازه ۲۰/۳-۱۴/۶ درصد عرض بدن. سر گرد، متمایز از بدن، به عرض (۴/۳-۵/۲) و بلندی (۲/۰-۲/۴) میکرومتر، فاقد حلقه‌ی عرضی مشخص. شبکه کوتیکولی سر ضعیف. استایلت ضعیف با گره‌های کوچک متمایل به سمت انتهای بدن، بخش مخروطی استایلت به طول (۳/۳-۴/۴) میکرومتر و کمتر از نصف طول استایلت (۳۷/۹-۴۴/۰) حباب میانی مری بیضی شکل تا استوانه‌ای به طول (۱۰/۵-۱۳/۸) و ۱/۲ ± ۱۲/۴ و عرض (۷/۲-۸/۹)

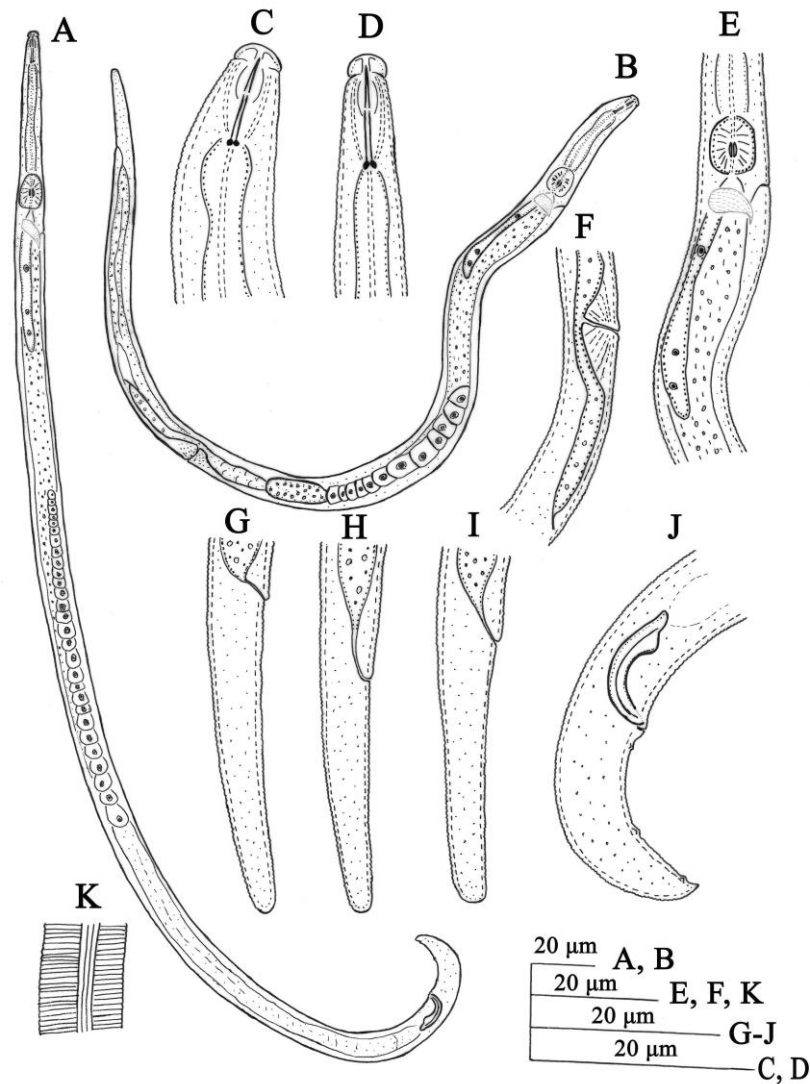
جدول ۲- مشخصات ریخت‌سنجی جمعیت‌های گونه‌های *A. obtusus* و *Aphelenchoides graminis* جمع‌آوری شده از مزارع حبوبات استان کرمانشاه. اندازه‌ها به میکرومتر است.

Table 2- Morphometric data of the Iranian populations of *Aphelenchoides graminis* and *A. obtusus*, collected from legume fields of Kermanshah province. All measurements are in μm .

Characters/species	<i>A. graminis</i>			<i>A. obtusus</i>		
	n	CV*	n	CV*	n	CV*
n	24 ♀		19 ♂		5 ♀	3 ♂
L	541 ± 75.5 (416-684)	13.9	464 ± 67 (362-590)	14.4	474 ± 58 (404-542)	439 ± 47 (386-476)
a	35.3 ± 1.9 (31.5-38.9)	5.5	34.4 ± 2.9 (29.4-40.0)	8.4	34.7 ± 2.8 (31.6-37.7)	37.2 ± 2.1 (34.8-38.5)
b	8.4 ± 0.7 (7.4-10.0)	8.3	7.6 ± 0.6 (6.6-8.9)	8.4	8.1 ± 0.6 (7.2-8.6)	7.7 ± 0.5 (7.3-8.2)
b'	4.9 ± 0.6 (4.1-6.1)	12	4.2 ± 0.4 (3.5-4.9)	9.4	4.5 ± 0.7 (3.7-5.1)	4.9 ± 0.7 (4.3-5.6)
c	15.7 ± 1.0 (13.8-17.8)	6.6	14.6 ± 1.1 (12.7-16.7)	7.2	15.5 ± 0.6 (14.7-16.0)	14.6 ± 1.1 (13.4-15.6)
c'	3.7 ± 0.3 (3.2-4.3)	7.7	3.1 ± 0.2 (2.8-3.4)	6.6	3.7 ± 0.6 (3.1-4.6)	3.1 ± 0.3 (2.9-3.5)
V	69.2 ± 1.5 (66.1-74.1)	2.2	-	-	69.8 ± 1.8 (67.8-72.6)	-
Stylet	10.3 ± 0.9 (9.1-12.0)	8.3	9.9 ± 0.5 (9.1-10.6)	4.9	9.6 ± 0.5 (8.8-10.0)	8.9 ± 0.3 (8.5-9.1)
Oesophagus	65.2 ± 7.1 (56.4-79.0)	10.9	60.6 ± 5.0 (53.2-69.0)	8.2	58.2 ± 3.9 (53.9-62.9)	57.0 ± 3.9 (52.7-60.3)
Anterior end to center of median bulb	56.1 ± 7.1 (44.9-69.0)	12.6	53.2 ± 4.7 (46.0-61.6)	8.8	50.7 ± 3.5 (47.0-54.5)	50.3 ± 4.3 (45.5-53.7)
End of glands	112 ± 16 (85.8-140)	14.1	112 ± 11 (96.0-134)	10.0	107 ± 18 (83.5-133)	90.4 ± 5.2 (85.1-95.4)
Oesophageal overlapping	47.0 ± 9.9 (24.6-61.0)	21.0	50.9 ± 8.8 (36.2-65.0)	17.4	48.4 ± 15.2 (29.6-71.4)	33.4 ± 5.6 (27.1-37.9)
S. E. pore	73.5 ± 10.7 (52.5-91.3)	14.6	69.4 ± 8.3 (59.0-88.5)	12.0	64.6 ± 8.7 (56.0-74.2)	62.6 ± 5.9 (55.9-66.5)
Head-vulva	374 ± 53 (290-473)	14.1	-	-	331 ± 44 (274-377)	-
Head-anus	506 ± 71 (387-641)	14.1	432 ± 64 (334-553)	14.7	443 ± 53 (378-505)	409 ± 44 (360-446)
Vulva-anus	133 ± 19 (97.4-168)	14.3	-	-	112 ± 12 (100-128)	-
Tail length	34.6 ± 4.6 (27.3-43.0)	13.4	31.7 ± 3.4 (26.5-37.8)	10.8	30.8 ± 4.8 (25.9-36.8)	30.1 ± 4.0 (25.9-33.8)
Body width	15.3 ± 2.1 (12.0-19.0)	13.5	13.5 ± 1.9 (10.6-16.9)	13.7	13.6 ± 0.6 (12.8-14.5)	11.8 ± 0.7 (11.1-12.4)
PUS/VBW	2.2 ± 0.5 (1.3-2.9)	20.5	-	-	1.8-2.3	-
PUS/Vulva-anus (%)	24.2 ± 4.9 (14.7-32.7)	20.3	-	-	25.3 ± 2.8 (20.9-27.9)	-
Anal body width	9.3 ± 1.1 (7.8-11.5)	12.2	10.3 ± 1.2 (8.5-12.4)	11.4	8.4 ± 0.8 (7.2-9.3)	9.5 ± 0.5 (9.0-10.0)
Annulus width	1.0 ± 0.2 (0.7-1.2)	15.5	0.9 ± 0.1 (0.7-1.2)	14.6	0.9 ± 0.1 (0.7-1.0)	0.8 ± 0.1 (0.7-0.9)
Spicules	-	-	15.2 ± 1.0 (14.0-17.8)	6.7	-	14.7 ± 0.3 (14.5-15.0)
Ventral Limb	-	-	10.7 ± 0.9 (9.3-11.9)	7.9	-	10.2 ± 1.1 (9.0-11.0)
Dorsal Limb	-	-	19.2 ± 1.5 (17.2-22.3)	8.0	-	17.5 ± 1.7 (16.0-19.3)

* ضریب تغییرات

* coefficient of variation



شکل ۱- گونه *Aphelenchoides obtusus* A, D, J: نر، C, E-I, K: ماده. A & B: کل بدن، C & D: سر و استایلت، E: حباب میانی و غدد انتهایی مری، F: روزنه‌ی تناسلی و کیسه‌ی عقبی رحم، G-I & J: دم، K: سطح جانبی

Fig. 1 - *Aphelenchoides obtusus*. A, D, J: Male; C, E-I, K: Female. A & B: General view of body; C & D: Anterior end; E: Oesophageal median bulb and basal glands; F: Vulva and post vulval uterine sac; G-I & J: tail and spicule; K: Lateral field.

مقایسه‌ی مشخصات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی، جمعیت مورد مطالعه با مشخصات گونه‌ی *A. obtusus* مطابقت دارد. این گونه با داشتن چهار شیار در سطوح جانبی و نداشتن موکرون در انتهای دم به گونه‌های *A. capsuloplanus*، *A. limberi* Steiner, 1936، *A. obtusicaudatus* (Haque, 1967) Andrassy, 1976، *A. orientalis* Eroshenko, 1967b و Eroshenko, 1967 شباهت دارد. از گونه‌ی *A. limberi* به دلیل تفاوت در اندازه‌ی طول استایلت (۸/۸-۱۰/۰ در مقابل ۱۱/۰ میکرومتر) و طول اسپیکول در نماد نر (سمت پشتی اسپیکول = ۱۶/۰-۱۹/۳ در مقابل ۳۵/۲-۳۰/۰ میکرومتر) جدا می‌شود. از گونه‌ی *A. capsuloplanus* به علت

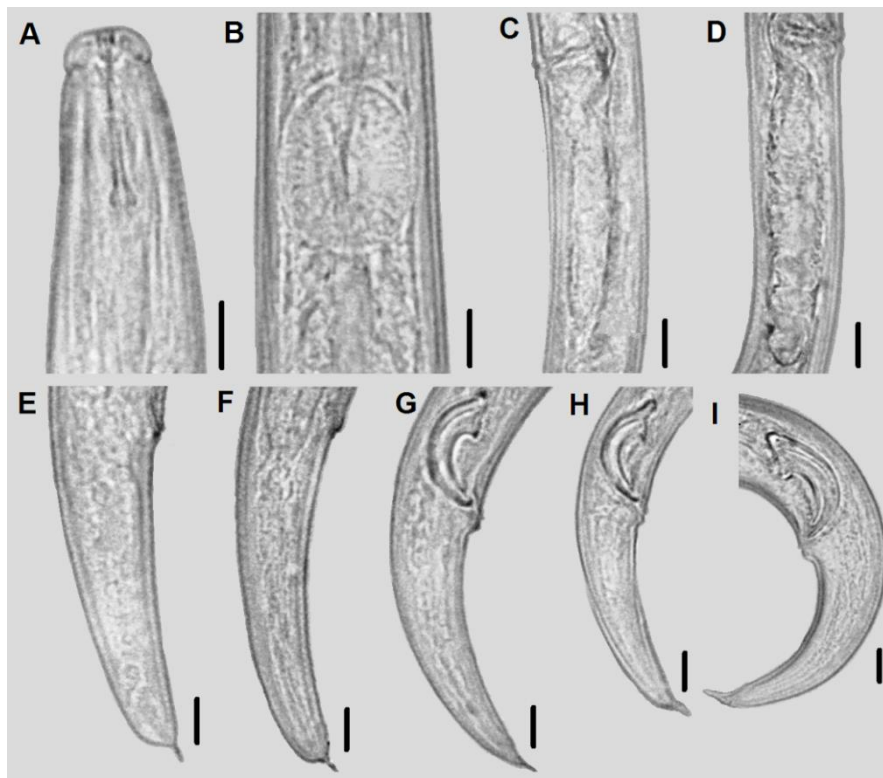
دم مخروطی به تدریج باریک شده، در انتها تقریباً استوانه‌ای با انتهای گرد تا کمی پخ، فاقد فاسمید. نرها همانند ماده‌ها کرمی شکل، منتها انتهای بدن آنها خمیده‌تر از ماده‌ها. اسپیکول‌ها خاری شکل، از سطح شکمی خمیده با انتهای شکاف‌دار، روستروم کمی خمیده. فاقد بورس، گوبرناکولوم و فاسمید. دارای سه جفت پاییل جنسی روی دم. دم مخروطی و فاقد زائده. در مقایسه با ماده‌ها، نرها از نظر طول بدن، طول مری، فاصله ابتدای بدن تا روزنه دفعی-تناسلی و طول دم دارای اندازه نسبتاً کوچک‌تری هستند. با استفاده از کلیدهای شناسایی جنس *Aphelenchoides* (۲۱) و

شاهینا (۲۱) قرار گرفته و به گونه‌های *A. absari* Husain & Khan, 1967، *A. angusticaudatus* Eroshenko, 1968، *A. cyrtus* Paesler, *brassicae* Edward & Misra, 1969، *A. daubichaensis* Eroshenko, 1968، 1957، *A. eradicitus* Eroshenko، *echinocaudatus* Haque, 1968، *A. macronucleatus* Baranovskaya, 1963، 1968، *A. tuzeti* و *ricahrdsoni* Grewal, Siddiqi & Atkey, 1992، B'Chir, 1979 این گونه با داشتن نماتد نر از گونه‌های *A. eradicitus*، *A. daubichaensis*، *A. angusticaudatus*، *A. tuzeti* و *A. ricahrdsoni macronucleatus* متمایز می‌گردد. اختلاف آن با گونه *A. cyrtus* در طول دم (۲۷/۳-۴۳/۰ در مقابل بیش از ۵۰ میکرومتر) و طول اسپیکول (۱۴/۰-۱۷/۸ در مقابل بیش از ۲۵ میکرومتر) است. از گونه‌های *A. absari* و *A. echinocaudatus* نیز با داشتن طول بدن بیش‌تر و شاخص‌های *a* و *b* بیش‌تر متمایز می‌گردد. اختلاف آن با گونه‌ی *A. brassicae* بسیار جزئی و در طول اسپیکول (۱۴/۰-۱۷/۸ در مقابل ۱۳/۰-۱۵/۰ میکرومتر) است.

تفاوت در شکل سر (گرد در مقابل کپسول مانند) قابل تشخیص است. تفاوت *A. obtusus* با گونه‌های *A. obtusicaudatus* و *A. orientalis* در وجود نماتد نر و پر بودن کیسه‌ی ذخیره اسپرم است. این گونه اولین بار از یک علف‌زار در سیدنی استرالیا گزارش شده است (۲۵). در ایران نیز اولین بار از مزارع کنجد، آفتابگردان و یونجه از استان البرز (۱۵)، سپس از باغ‌های پسته و بادام در کرمان (۴) و مزارع زرشک در خراسان جنوبی گزارش گردیده است (۵). در این مطالعه یک جمعیت شامل افراد ماده و نر از فرا ریشه‌ی نخود در شهرستان اسلام‌آباد غرب استان کرمانشاه جمع‌آوری گردید. این اولین گزارش از نرگونه‌ی *A. obtusus* از ایران است. هم‌چنین اولین گزارش این گونه از مزارع حبوبات ایران و وجود آن در استان کرمانشاه است.

۲- گونه‌ی *Aphelenchoides graminis* Baranovskaya & Haque, 1968
(جدول ۲، شکل ۲)

گونه *A. graminis* با داشتن چهار شیار طولی در سطوح جانبی، موکرون ساده در انتهای دم و اندازه‌ی استایلیت در گروه دو طبقه‌بندی



شکل ۲- گونه *Aphelenchoides graminis*: A-F: ماده، G-I: نر. A: سر و استایلیت، B: حباب میانی، C & D: شکاف تناسلی و کیسه‌ی عقبی رحم، E & F: دم ماده، G-I: دم نر و اسپیکول (مقیاس = 5 μm).

Fig. 2- *Aphelenchoides graminis*. A-F: Female; G-I: Male. A: Head and stylet; B: Median bulb; C & D: Vulva and post vulval uterine sac; E & F: Female tail; G-I: Male tail and spicule (Scale-bars = 5 μm).

جدول ۳- مشخصات ریخت‌سنجی جمعیت‌های گونه *Ditylenchus medicaginis* جمع‌آوری شده از مزارع حبوبات استان کرمانشاه، اندازه‌ها به میکرومتر است.

Table 3- Morphometric data of the Iranian populations of *Ditylenchus medicaginis*, collected from legume fields of Kermanshah province. All measurements are in μm .

Characters	Females		Males	
n	98	CV*	42	CV
L	762 ± 98 (523-1049)	12.9	684 ± 83 (500-950)	12.1
a	45.0 ± 5.7 (32.6-61.0)	12.7	46.3 ± 5.6 (31.7-58.7)	12.1
b	6.1 ± 0.7 (4.9-8.9)	11.1	5.6 ± 0.5 (4.6-7.0)	8.4
c	10.9 ± 1.5 (8.3-14.8)	13.3	10.4 ± 1.2 (8.2-13.4)	11.6
c'	6.0 ± 1.1 (3.7-8.9)	18.3	5.5 ± 0.8 (3.8-7.5)	15.3
V	79.3 ± 2.6 (73.0-83.3)	3.3	-	-
V'	87.5 ± 2.7 (81.1-91.9)	3.1	-	-
Stylet	7.2 ± 0.4 (6.4-8.7)	5.5	7.1 ± 0.3 (6.6-7.7)	4.5
DGO	1.2 ± 0.3 (0.6-2.1)	26.6	1.2 ± 0.2 (0.8-1.7)	19.9
Oesophagus	125 ± 11 (93.0-153)	8.7	122 ± 11 (100-161)	8.8
Anterior end to center of median bulb	49.6 ± 3.4 (41.0-59.0)	6.9	49.6 ± 4.2 (41.0-59.4)	8.5
MB	39.9 ± 3.1 (31.9-48.0)	7.7	40.8 ± 3.0 (33.5-46.2)	7.4
Basal bulb height	27.7 ± 6.2 (17.0-45.0)	22.4	26.2 ± 5.6 (15.5-41.0)	21.3
Basal bulb width	8.9 ± 1.4 (5.6-13.0)	15.7	7.8 ± 1.1 (6.0-10.0)	13.7
S.E. pore	96.1 ± 8.4 (70.1-121)	8.8	92.2 ± 7.8 (73.6-108)	8.4
Deirids	99.3 ± 8.5 (74.6-119)	8.6	96.4 ± 8.4 (76.0-113)	8.7
Head-vulva	605 ± 87 (405-848)	14.3	-	-
Head-anus	692 ± 92 (468-951)	13.3	618 ± 77 (443-846)	12.4
Vulva-anus	85.9 ± 19.9 (48.5-137)	23.2	-	-
PUS	29.3 ± 8.3 (14.0-51.4)	28.2	-	-
PUS/VBW	1.9 ± 0.6 (0.9-3.2)	29.6	-	-
PUS/Vulva-anus (%)	34.6 ± 9.6 (16.3-67.7)	27.8	-	-
Tail length	70.7 ± 11.4 (46.0-98.0)	16.1	66.3 ± 10.5 (50.0-104)	15.8
Tail/Vulva-anus	0.9 ± 0.2 (0.5-1.6)	27.2	-	-
Body width	34.6 ± 9.6 (16.3-67.7)	27.8	14.9 ± 1.9 (10.5-19.4)	13.0
Anal body width	12.0 ± 1.4 (9.2-16.3)	11.9	12.0 ± 1.4 (9.3-16.0)	11.9
Annulus width	1.3 ± 0.2 (0.8-2.1)	16.8	1.1 ± 0.2 (0.7-1.4)	15.7
Bursa/Tail length (%)	-	-	38.0 ± 7.8 (22.0-54.2)	20.5
Spicule	-	-	16.7 ± 1.2 (13.5-20.3)	7.4
Gubernaculum	-	-	5.0 ± 0.9 (3.2-7.6)	17.3

* ضریب تغییرات

* coefficient of variation

میکرومتر) و شاخص a (۳۱/۵-۳۸/۹ در مقابل ۲۱/۴-۲۹/۰) وجود دارد. اما در مقایسه با دیگر جمعیت گزارش شده از ایران اختلاف کمتری دارد. این اولین گزارش از وجود این گونه در مزارع حبوبات و استان کرمانشاه است و برای دومین بار از ایران گزارش می‌شود.

این گونه اولین بار از ریشه، ساقه و برگ چاودار و گندم زمستانه از مسکو (۷) و در ایران از مزارع سیب زمینی در استان لرستان گزارش گردیده است (۱۷). در این مطالعه چهار جمعیت از استان کرمانشاه جمع‌آوری و شناسایی گردید. در مقایسه با شرح اصلی، اختلاف جزئی در طول بدن (۴۱۶-۶۸۴ در مقابل ۳۸۸-۵۶۲

در RFLP و توالی ناحیه‌ی D2-D3 زیر واحد بزرگ ریبوزومی از هم معتبر شناخته ولی قادری و کارگرییده (۱۳) با تکثیر جمعیت جمع‌آوری شده از فراریشه‌ی بادام بر روی چمن مترادف بودن این دو گونه را تایید کردند.

این گونه اولین بار از اطراف نوعی گراس ناشناخته از فرانسه جمع‌آوری و گزارش گردید (۲۳). در ایران نیز اولین بار توسط نیکنام (۱۹) از مزارع یونجه و جو دشت مغان گزارش شد. در این مطالعه نیز ۲۱ جمعیت از مزارع نخود، عدس و باقلا جمع‌آوری و شناسایی گردید. جمعیت‌های مورد مطالعه اختلاف بارزی با هم نداشتند.

پراکنش

در بین گونه‌های شناسایی شده *Filenchus vulgaris*، *Pratylenchoides ritteri*، *Ditylenchus medicaginis*، *Merlinius brevidens*، *Helicotylenchus scoticus* و *Scutylenechus tartuensis* به ترتیب با داشتن ۳۳/۳، ۲۹/۴، ۲۷/۹، ۲۶/۵، ۱۳/۲، ۱۳/۲ و ۱۱/۸ درصد، بیش‌ترین پراکنش را در مزارع حبوبات استان داشتند. تعداد گونه‌های جداسازی شده از مزارع ۱۲ شهرستان استان که در آنها حبوبات کشت می‌شود به ترتیب کرمانشاه ۱۶ گونه، روانسر و گیلانغرب هر کدام نه گونه، اسلام آباد و کرند غرب هر کدام هفت گونه، جوانرود، سرپل ذهاب و سنقر هر کدام شش گونه، کنگاور چهار گونه، صحنه سه گونه، هرسین و ثلاث باباجانی دو گونه بوده است. در مزارع نخود گونه‌های *H. P. ritteri*، *F. vulgaris* و *Ditylenchus medicaginis* و *scoticus* در مزارع عدس گونه‌های *F. T. parvus*، *H. scoticus*، *D. medicaginis* و *S. tartuensis* و در مزارع باقلا نیز گونه‌های *D. vulgaris*، *A. avenae*، *M. brevidens*، *medicaginis* بیش‌ترین درصد پراکندگی می‌باشند.

نماتدهای ریشه‌گرهی در هیچ کدام از نمونه‌های جمع‌آوری شده از مزارع مشاهده نشد. از نماتدهای مولد زخم ریشه فقط گونه *Pratylenchus thornei* در مناطق محدودی جمع‌آوری گردید. نماتدهای زخم ریشه از مهم‌ترین محدودکننده‌ی تولید حبوبات بعد از نماتدهای ریشه‌گرهی در جهان محسوب می‌شوند. این امر به علت دامنه میزبانی وسیع آن‌ها در هر شرایط آب و هوایی است (۱۰). از آن‌جا که حبوبات در تناوب با غلات کشت می‌شوند و غلات نیز از میزبان‌های اصلی نماتدهای زخم ریشه محسوب می‌شوند به نظر می‌رسد که *Pratylenchoides ritteri* نیز بتواند به حبوبات خسارت اقتصادی وارد کند. لذا تحقیق در مورد بیماری‌زایی این گونه‌ها روی حبوبات ضروری به نظر می‌رسد. همچنین با توجه به فراوانی و تراکم بالای جمعیت گونه‌های *Ditylenchus*

۳- گونه‌ی *Ditylenchus medicaginis* Wasilewska, 1965 (جدول ۳)

گونه‌ی *D. medicaginis* به گونه‌های *D. myceliophagus* Goodey, 1958 و *D. tenuidens* Gritzenko, 1971 شباهت دارد. اختلاف آن با گونه‌ی اول در نحوه اتصال مری به روده (مماس در مقابل دارای همپوشانی)، شبکه کوتیکولی ضعیف‌تر و شکل انتهای دم (از نوک تیز تا کمی گرد در مقابل کاملاً گرد) می‌باشد. اختلاف آن با گونه‌ی دوم بسیار اندک است. گونه‌ی *D. medicaginis* با داشتن بدن نسبتاً بلندتر (۵۲۳-۱۰۴۹ در مقابل ۵۵۰-۸۵۰ میکرومتر)، سر با حلقه‌های عرضی بسیار ظریف (در مقابل صاف) از گونه‌ی *D. tenuidens* متمایز می‌شود (۹).

این گونه که اولین بار از کشور لهستان گزارش گردید (۲۶)، یک گونه‌ی رایج در انواع خاک است و ندرتاً در جمعیت زیاد در بافت یونجه و گیاهچه‌های گندم یافت شده ولی خسارتی از آن گزارش نشده است (۹). در ایران اولین بار توسط خیری (۱۵) گزارش گردید. در این بررسی ۱۹ جمعیت از مزارع نخود، عدس و باقلا در مناطق مختلف استان کرمانشاه جمع‌آوری و شناسایی گردید. هر چند اختلافات جزئی در طول بدن، استایلت، مری، دم و هم‌چنین شاخص V جمعیت‌های مختلف دیده می‌شود، اما اختلافات به اندازه‌ای نیست که آن‌ها را به نوع گیاه در مزرعه بتوان نسبت داد. تغییرات در شاخص‌های V و V'، طول استایلت، اسپیکول و شاخص MB کم‌ترین و در طول کیسه عقبی رحم و نسبت‌های مربوطه، عرض بدن، نسبت طول دم به فاصله بین شکاف تناسلی و مخرج، هم‌چنین طول حباب انتهایی زیاد است.

۴- گونه‌ی *Pratylenchoides ritteri* Sher, 1970 (جدول ۴، شکل ۴)

گونه‌ی *P. ritteri* به گونه‌ی *P. alkani* شباهت بسیاری دارد. تفاوت‌هایی که این دو گونه را از هم متمایز می‌کند تعداد شیارهای سطوح جانبی (چهار در مقابل شش)، نداشتن ردیف‌های نقطه‌چین در مقابل وجود ردیف‌های نقطه‌چین در بین شیارهای طولی در *P. alkani* اندازه‌ی کوچک بدن در *P. ritteri* و موقعیت فاسمید (نیمه‌ی اول دم در مقابل نیمه‌ی دوم) است. البته در بین جمعیت‌های مورد بررسی برخی به *P. alkani* شباهت داشتند از ۴ شیار تا ۶ شیار مشاهده شده و فاسمید نیز در هر دو موقعیت (نیمه‌ی اول و دوم دم) قرار داشت. برزسکی (۹) این دو گونه را برای اولین بار مترادف اعلام کرد و در مورد شیارهای *P. alkani* معتقد بود که در واقع چهار شیار دارد، اما گاهی یک یا دو شیار در میانه بدن به شیارها اضافه می‌شود که این موضوع در جمعیت‌های ما نیز مشاهده شد. مجد طاهری و همکاران (۱۶) این دو گونه را بر اساس اختلاف

مختلف جمعیتی بر روی حبوبات بررسی شود.

در مزارع حبوبات *Helicotylenchus scoticus* و *medicaginis* استان کرمانشاه، پیشنهاد می شود بیماری زایی این گونه ها در سطوح

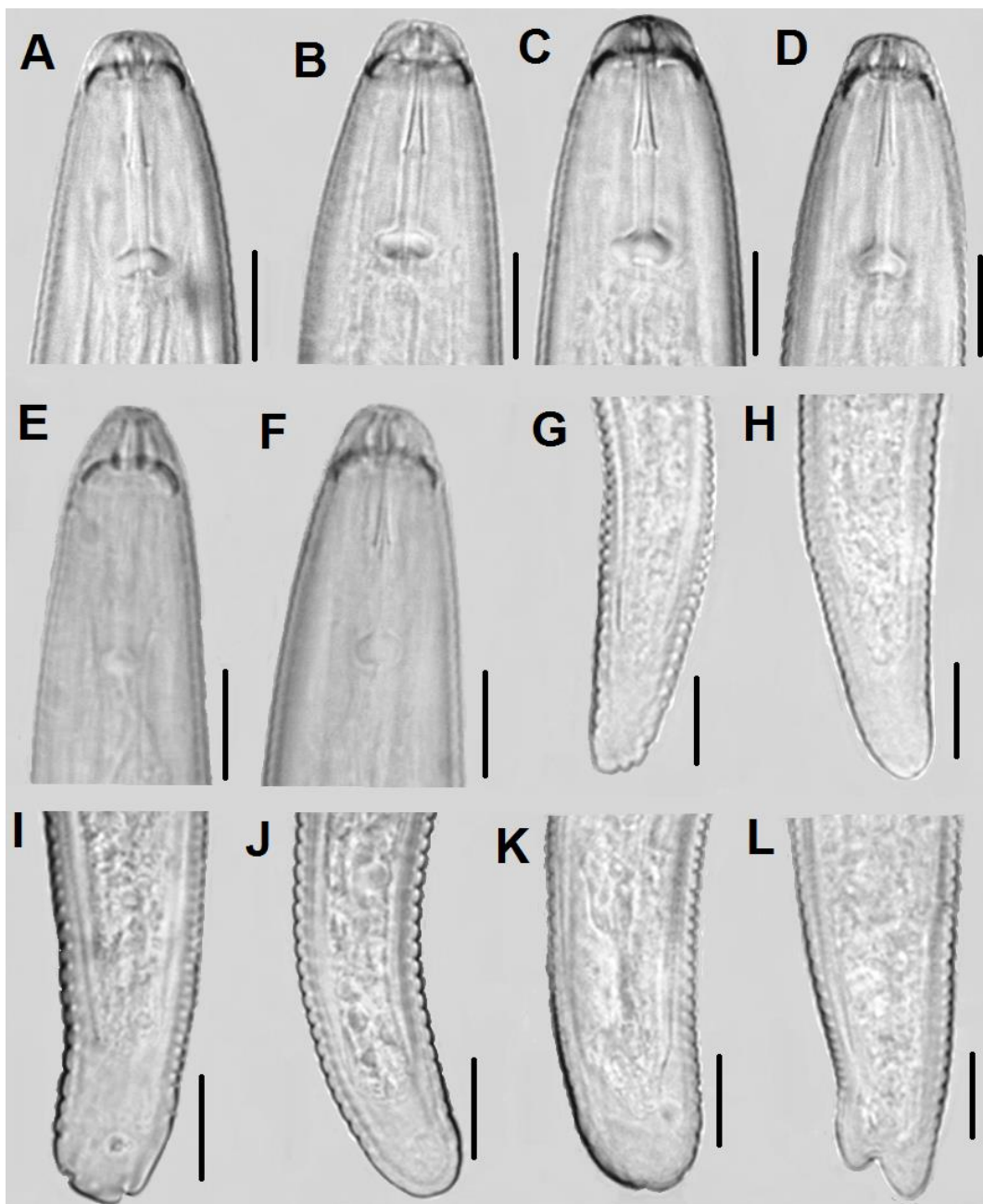
جدول ۴- مشخصات ریخت سنجی جمعیت های گونه *Pratylenchoides ritteri* جمع آوری شده از مزارع حبوبات استان کرمانشاه، اندازه ها به میکرومتر است

Table 4- Morphometric data of the Iranian populations of *Pratylenchoides ritteri*, collected from legume fields of Kermanshah province. All measurements are in μm

Characters	Females		Males	
n	91	CV*	14	CV
L	780 ± 90 (611-1058)	11.5	753 ± 89.7 (615-889)	11.9
a	29.8 ± 2.5 (24.6-36.3)	8.4	32.7 ± 3.9 (25.7-39.2)	11.8
b	5.9 ± 0.6 (4.5-7.6)	10.2	6.3 ± 0.7 (5.3-7.4)	11.5
b'	4.3 ± 0.5 (3.3-5.6)	11.3	5.4 ± 0.5 (4.6-6.0)	9.1
c	15.3 ± 1.6 (11.4-22.2)	10.8	13.7 ± 1.4 (11.7-16.5)	10.0
c'	3.0 ± 0.4 (1.6-3.6)	12.1	3.3 ± 0.4 (2.4-4.0)	13.1
V	56.0 ± 1.6 (51.9-61.2)	2.9	-	-
Stylet	22.1 ± 1.2 (18.5-26.0)	5.6	20.3 ± 1.3 (18.5-22.5)	6.3
DGO	2.4 ± 0.4 (1.5-3.9)	17.8	2.2 ± 0.3 (1.8-2.7)	15.4
Oesophagus	133 ± 13.6 (94.6-166)	10.2	119 ± 11.0 (91.0-139)	9.3
End of glands overlapping	184 ± 16.0 (148-225)	8.7	138 ± 12.1 (115-159)	8.7
Pharyngeal gland lobe/BW	50.6 ± 13.9 (20.3-93.5)	27.4	20.0 ± 5.3 (10.0-26.0)	26.7
S. E. pore	1.9 ± 0.6 (0.7-3.5)	28.7	0.9 ± 0.2 (0.5-1.2)	26.5
Head-vulva	117 ± 10.7 (90.0-143)	9.2	112 ± 13.5 (77.0-129)	12.1
Tail length	436 ± 48.4 (353-599)	11.1	-	-
Body width	51.4 ± 6.8 (29.0-72.0)	13.1	55.4 ± 8.5 (39.0-74.0)	15.3
Tail annuli	26.3 ± 3.4 (19.2-37.0)	12.8	23.2 ± 2.9 (18.5-29.0)	12.5
Phasmid/tail%	24.6 ± 3.8 (17.0-35.0)	15.3	-	-
Spicules	46.8 ± 7.5 (26.6-79.1)	16.1	47.0 ± 5.8 (39.6-56.0)	12.3
Gubernaculum	-	-	25.3 ± 1.7 (23.3-29.0)	6.8
	-	-	6.4 ± 0.6 (5.0-7.5)	10.0

* ضریب تغییرات

* coefficient of variation



شکل ۵. تنوع سر، استایلیت و دم در گونه *Pratylenchoides ritteri*: A-D و G-L: ماده، E & F: نر، (مقیاس = 10 μm).

Fig. 5- Anterior end and tail variations of *Pratylenchoides ritteri*. A-D & G-L: Female; E & F: Male (Scale-bars: 10 μm).

کشاورزی دانشگاه شیراز تشکر و قدردانی می‌شود.

سپاس‌گزاری

بدین وسیله از حمایت مالی و امکانات بخش گیاه‌پزشکی دانشکده

منابع

- 1- Ahmadi K., Gholizadeh H., Ebadzadeh H., Hosainpour R., Hatami F., Fazli B., Kazemian A., and Rafiei M. 2015. Agricultural Statiscal 1392-93. Volume 1, Crop Products, Ministry of Jihade of Agriculture, First edition, P. 158.

- 2- Ahmadi S., Mahdikhani Moghaddam E., and Baghaee Davari S. 2015. Identification of plant parasitic nematode collected from pulse fields in Northern Khorasan province. Iranian Journal of Pulses Research, 5(2): 111-118. (In Persian with English abstract).
- 3- Akbari K., Minasslan V., Hojat Jalali A. A., and Hosseinejad S. A. 2000. Studies on interaction of root-lesion nematode, *Pratylenchus thornei*, and wilt fungus *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri* on ILC 482 and Bivanej chickpea cultivars. Proceedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress, Isfahan, Iran, P. 87.
- 4- Aliramaji F., Pourjam E., and Karegar A. 2006. Species of *Helicotylenchus* Steiner, 1945 from Jiroft and Kahnoj Region. Iranian Journal of Plant Pathology, 42: 137-140 [473-489]. (In Persian with English abstract).
- 5- Alvani S., Mahdikhani Moghadam E., Rouhani H., and Mohammadi A. 2016. Species of Superfamily Aphelenchoidea (Nematoda: Rhabditida) Associated with (*Crocus sativus*, *Berberis vulgaris*, *Ziziphus zizyphus*) from South Khorasan Province. Journal of Plant Protection, 30 (2): 261-269. (In Persian with English abstract).
- 6- Azizi K., and Karegar A. 2014. Plant parasitic nematodes of legume fields and their distribution in Lorestan province, Iran. Iranian Journal of Plant Pathology, 50 (3): 119-121 [219-235]. (In Persian with English abstract).
- 7- Baranovskaya I. A., and Haque M. M. 1968. [*Aphelenchoides graminis* n. sp. (Nematoda: Aphelenchoididae). Zoologicheskyy Zhurnal, 47 (4): 631-634. (In Russian).
- 8- Barooti S., Kheiri A., Tanha-Maafi Z., and Norozi R. 2000b. Study on plant parasitic nematode fauna in Kermanshah Province. Proceedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress, Volume II: Plant diseases, Isfahan, Iran. P. 189.
- 9- Brzeski W. M. 1998. Nematodes of Tylenchina in Poland and temprate Europe Warszawa, Poland. Muzeum I Instytut Zoologii Polska Academia Nauk, 397 pp.
- 10- Castillo P., Navas-corets J. A., Landa B. B., Jimenez-diaz R. M., and Vovlas N. 2008. Plant-parasitic nematodes attacking chickpea and their in planta interactions with rhizobia and phytopathogenic fungi. Plant Disease, 92: 840-853.
- 11- De Grisse A. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisees dans Letude des nematodes phytoparasitaires. Meded Rijksfaculteit der landbouwetenschappen Gent, 34: 351-369.
- 12- Decraemer W., and Hunt D. G. 2006. Structure and classification. In R. N.. Perry & M. Moens (Eds.), plant nematology (pp: 4-32). Ghent, Belgium.
- 13- Ghaderi R., and Karegar A. 2014. Contribution to a revision of the genus *Pratylenchoides* Winslow, 1958 (Nematoda: Merliniidae), with redescription of *P. erzurumensis* Yüksel, 1977 from Iran. Zootaxa 3900: 339-369.
- 14- Grunwald N. J., Chen W., and Larsen R. C. 2004. Pea diseases and their management. Diseases of Fruits and Vegetables, 2: 301-331.
- 15- Kheiri A. 1972. Plant parasitic nematodes (Tylenchida) from Iran. Biologisch Jaurboek Dodonaea, 40: 224-239.
- 16- Majd Taheri Z., Tanha Maafi Z., Subbotin S. A., Pourjam E., and Eskandari A. 2013. Molecular and phylogenetic studies on Pratylenchidae from Iran with additional data on *Pratylenchus delattrei*, *Pratylenchoides alkani* and two unknown species of *Hirschmanniella* and *Pratylenchus*. Nematology, 15, 1-19.
- 17- Mirzaipoor Z., Bazgir E., Azizi K., and Darvishnia M. 2016. Identification of plant-parasitic nematodes of potato fields in Lorestan province, Iran. Plant Protection (Scientific Journal of Agriculture), 39(1): 4 [39-58]. (In Persian with English abstract).
- 18- Mohammad Deimi A., M. Ghalandar M., and Barouti SH. 2008. Study of plant parasitic nematodes on bean in Khomein. Proceedings of the 18th Iranian Plant Protection Congress, ., Hamedan, Iran. 559 (Abstract.).
- 19- Niknam Gh. 1991. Identification of the plant parasitic nematodes Moghan Cultivation and industry co. farms, Iran. Ms Thesis. Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran, 140 pp. (In Persian with English abstract).
- 20- Riga, E., Porter L. D., Mojtahedi H., and Erickson D. 2008. *Pratylenchus neglectus*, *Pratylenchus thornei*, and *Paratylenchus hamatus*, nematodes causing yield reduction to dryland peas and Lentils in Idaho. Plant Disease, 92: 979.
- 21- 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.
- 22- Sharma S. B., Sikora R. A., Greco N., Di Vito M., and Caubel G. 1994. Screening techniques and sources of resistance to nematodes in cool season food legumes. In , F. J. Muehlbauer & W. J. Kaiser, (Eds.), Expanding the production and use of cool season food legumes (pp. 346-358). Springer-Science+Business Media, B.V.
- 23- Sher S. A. 1970 Revision of the genus *Pratylenchoides* Winslow, 1958 (Nematoda: Tylenchoidea). Proceedings of the Helminthological Society of Washington, 37, 154-165.
- 24- Thompson J. P., Greco N., Eastwood R., Sharma S. B., and Scurrah M. 2000. Integrated control of nematodes of cool season food legumes. In R. Knight (Ed.), (pp. 491-566). Austuralia, Kluwer Academic.
- 25- Thorne G., and Malek R. B. 1968. Nematodes of the Northern Great Plains Part I. Tylenchida (Nemata: Secerentea). South Dakota Univrsity, Broojings. 111 pp.

- 26- Wasilewska L. 1965. *Ditylenchus medicaginis* sp. n., a new parasitic nematode from Poland (Nematoda: Tylenchidae). Bulletin of the Polish Academy of Sciences C1. II, 13: 167-170.
- 27- Whitehead A. G., and Hemming J. R. 1965. A comparison of some quantitative methods of extracting vermiform nematodes from soil. Annual Applied Biology, 55: 25-38.