



Original Research Paper

Identification of nematode fauna of cereal plant parasites in Ilam province and determination of dominant parasite species

Nemat Dousti ¹, Khadijeh Abbasi ^{1*}, Mazdosht Giti ²

¹ Department of plant protection, Faculty of agriculture, Ilam university, Ilam, Iran

² Agriculture and natural resources research and education center of Hamedan, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Hamedan, Iran

Key Words

Fauna
Morphological
Morphometric
Report
Wheat

Abstract

Introduction: Due to the importance and damage of plant parasitic nematodes to agriculture and in order to identify the fauna of cereal plant parasitic nematodes in Ilam province during the cropping years 2018-2019.

Materials & methods: 117 soil and root samples were collected from different cereal fields and plant parasitic nematodes were identified. After transferring the samples to the laboratory, the nematodes were extracted using sieving, centrifugation method, and their stabilization and transfer to glycerin was performed by metamorphic method. Then, from the fixed nematodes, permanent microscopic slides and necessary cross sections were prepared from different parts of the body of some worm-shaped nematodes. Their morphometric and morphological properties were examined using a light microscope equipped with a digital camera.

Results: After recording the microscopic observations, using valid keys and comparison with the main description of the species was performed. In this study, 23 species of nematodes in 16 genus including; *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides limberti*, *Paratylenchus hamatus*, *Pratylenchoides persicus*, *Pratylenchus neglectus*, *P. thornei*, *Merlinius brevidens*, *M. microdorus*, *Scotylenchus rugosus*, *Heterodera avenae*, *H. filipjevi*, *Angunia tritici*, *Ditylenchus dipsaci*, *Helicotylenchus digonicus*, *Helicotylenchus vulgaris*, *Helicotylenchus exallus*, *Zygotylenchus guevarai*, *Boleodorus thylactus*, *Discotylenchus discretus*, *Filenchus vulgaris*, *Filenchus discrepans*, *Filenchus facultativus* and *Neopsilenchus magnidens*, were identified from order, Rhabditida from the aerial organs, roots and soil around of cereals root of Ilam province. Among them, except *Heterodera avenae*, *H. filipjevi* and *Angunia tritici*, other species are reported for the first time from the cereals in this province.

Conclusion: Four species including: *Heterodera filipjevi*, *Pratylenchus neglectus*, *P. thornei* and *Helicotylenchus digonicus* were determined as the dominant plant parasitic species from Ilam province.

* Corresponding Author's email: kh.abasi@ilam.ac.ir

Received: 20 February 2024; Reviewed: 22 March 2024; Revised: 22 May 2024; Accepted: 24 June 2024

(DOI): [10.22034/AEJ.2023.400996.2994](https://doi.org/10.22034/AEJ.2023.400996.2994)

مقاله پژوهشی

شناسایی نمادهای انگل گیاهی غلات در استان ایلام و تعیین گونه های انگلی غالب

نعمت دوستی^۱، خدیجه عباسی^{۱*}، مزدشت گیتی^۲^۱ گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران^۲ مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

کلمات کلیدی

چکیده

فون

گزارش

گندم

مورفولوژیکی

مورفومتري

مقدمه: عمده ترین بخش مواد غذایی جمعیت جهان را غلات تشکیل می دهند. با توجه به اهمیت و افزایش سطح زیر کشت این محصولات یکی از راه های افزایش عملکرد، محافظت از آن ها در برابر هجوم آفات و بیماری ها می باشد. یکی از مخرب ترین بیمارگرهای این گیاهان در دنیا نماتدها می باشند.

مواد و روش ها: به منظور شناسایی فون نمادهای انگل گیاهی غلات در استان ایلام طی سال های زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ تعداد ۱۱۷ نمونه خاک و ریشه از مزارع مختلف غلات در استان ایلام جمع آوری گردید و نمادهای انگل گیاهی این مزارع شناسایی شد. استخراج نماتدها با استفاده از ترکیب روش الک و سانتریفیوژ انجام گرفت. سپس جهت تهیه اسلایدهای میکروسکوپی دائمی، تثبیت و انتقال آن ها به گلیسرین صورت گرفت. سپس و برش های عرضی لازم از قسمت های مختلف بدن نماتدها تهیه گردید. با استفاده از میکروسکوپ نوری مجهز به دوربین دیجیتال خصوصیات مورفومتريکی و مورفولوژیکی آن ها مورد بررسی قرار گرفت. شناسایی جنس و گونه های نماتدها با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر و مقایسه با شرح اصلی انجام شد.

نتایج: در این بررسی ۱۶ جنس و ۲۳ گونه نماتد شامل: *Angunia tritici*, *Aphelenchoides limberti*, *Aphelenchus avenae*, *H. filipjevi*, *Heterodera avenae*, *M. microdorus*, *Merlinius brevidens*, *Scotylemchus rugosus*, *Ditylenchus dipsaci*, *P. thornei*, *Pratylenchus neglectus*, *Pratylenchoides persicus*, *H. exallus*, *H. vulgaris*, *Helicotylenchus digonicus*, *F. discrepans*, *Filenchus vulgaris*, *Discotylemchus discretus*, *Boleodorus thylactus*, *Zygotylenchus guevarai*, *Neopsilenchus magnidens* و *Paratylenchus hamatus* متعلق به راسته *Rhabditida* از اندام های هوایی، ریشه و خاک اطراف ریشه مزارع غلات استان ایلام شناسایی شدند که از بین آن ها به غیر از گونه های *H. filipjevi*, *Heterodera avenae* و *Angunia tritici* سایر گونه ها برای اولین بار از مزارع غلات این استان گزارش می شوند.

بحث و نتیجه گیری: چهار گونه شامل: *Helicotylenchus digonicus* به عنوان گونه های انگلی غالب مزارع غلات استان ایلام تعیین شدند.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: kh.abasi@ilam.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱ اسفند ۱۴۰۲؛ تاریخ داوری: ۳ فروردین ۱۴۰۳؛ تاریخ اصلاح: ۲ خرداد ۱۴۰۳؛ تاریخ پذیرش: ۴ تیر ۱۴۰۳

(DOI): 10.22034/AEJ.2023.400996.2994

مقدمه

غلات به گروهی از گیاهان علفی خانواده گندمیان گفته می‌شود که دانه‌های آن‌ها مصرف خوراکی دارند. مهم‌ترین و رایج‌ترین غلات عبارتند از: گندم، برنج و ذرت که ۷۵ درصد تولید غلات دنیا را تشکیل می‌دهند (۲۹). غلات دارای فون غنی جانوری می‌باشند زیرا زیستگاه مناسبی برای بقا و تکثیر و تولید نسل بسیاری از میکروارگانیسم‌ها را فراهم می‌کنند (۲). بندپایان از جمله نماتدها متنوع‌ترین گروه جانوری هستند که ۷۸ درصد گونه‌های جانوری در این گروه قرار دارند (۱). با توجه به محدودیت منابع آب و عدم افزایش سطح زیرکشت این محصولات، یکی از راه‌های افزایش تولید، حفظ آن‌ها در برابر هجوم آفات و بیماری‌های گیاهی می‌باشد. یکی از عوامل کاهش تولید این محصولات، نماتدهای انگل گیاهی هستند که می‌توانند سالیانه خسارت قابل توجهی به این محصولات وارد کنند (۷، ۱۳). نماتدهای انگلی زیادی برای گندم و جو در دنیا گزارش شده که نماتدهای سیستی غلات *Heterodera spp.*، نماتد مولد گره ریشه *Meloidogyne naasi*، نماتد گال دانه *Anguina tritici*، نماتد عامل کوتاهی غلات *Geocenamus brevidens* و نماتدهای زخم ریشه *Pratylenchus spp.* از اهمیت بیش‌تری برخوردار هستند. از بین سه گونه رایج نماتدهای سیستی غلات شامل: *H. filipjevi*، *H. avenae* و *H. latipons*، گونه *H. avenae* از نظر اقتصادی اهمیت بیش‌تری روی گندم و جو دارد (۲۰). در شناسایی و بررسی تنوع نماتدهای انگل گیاهی غلات مهم (برنج، ذرت و سورگوم) در کشور هائیتی، ۳۰ گونه تحت ۱۳ جنس شناسایی شد که جنس‌های *Meloidogyne*، *Pratylenchus* و *Helicotylechus* شایع‌ترین و دارای بیش‌ترین درصد فراوانی در بین نماتدهای انگل گیاهی بودند که خسارت قابل توجهی را در این محصولات به بار آوردند (۱۵). طی بررسی‌های پراکنش نماتدهای انگل گیاهی گندم در ۱۲ استان از کشور مصر، جنس‌های *Helicotylechus spp.*، *Pratylenchus spp.*، *Tylenchorhynchus spp.* و *Heterodera spp.* به‌عنوان مهم‌ترین نماتدهای انگل گیاهی غلات گزارش شد (۱۷). تعداد ۳۰ گونه از ۱۷ جنس نماتدهای انگل گیاهی در مزارع غلات استان اصفهان شناسایی گردید که شش گونه *A. sacchari*، *A. compsticola*، *Aphelenchoides asterocaudatus*، *Zygotylenchus* و *Hemicycliophora poranga*، *Seinura demani*، *guevarai* در ایران برای اولین بار گزارش شدند (۱۴). هم‌چنین طی بررسی‌های دیگری در مزارع غلات استان اصفهان سه گونه *Hemicycliophora poranga*، *C. antipolitana*، *Criconemella xenoplax* شناسایی شدند که گونه *H. poranga* برای اولین بار گزارش گردید (۱۳). دو گونه از نماتدهای سیستی غلات، *Heterodera*

latipons و *filipjevi* از مزارع دیم گندم و جو استان مرکزی شناسایی گردید (۱۲). نظر به اهمیت غلات به‌عنوان محصولات اقتصادی و استراتژیک و سطح زیرکشت گسترده این محصولات در استان ایلام، تشخیص نماتدهای انگل گیاهی غلات به‌عنوان گام اساسی و هموار کننده سایر محققان امری ضروری به نظر می‌رسد و امید است با شناسایی و معرفی فون نماتدهای انگل گیاهی، برنامه‌ریزی جهت کاهش خسارت احتمالی و جلوگیری از ضررهای ناشی از حمله نماتدها به سودآوری هرچه بیش‌تر کشاورزی در استان ایلام کمک کرده و قدم‌های مؤثری در پیشبرد اهداف بخش کشاورزی برداشته شود.

مواد و روش‌ها

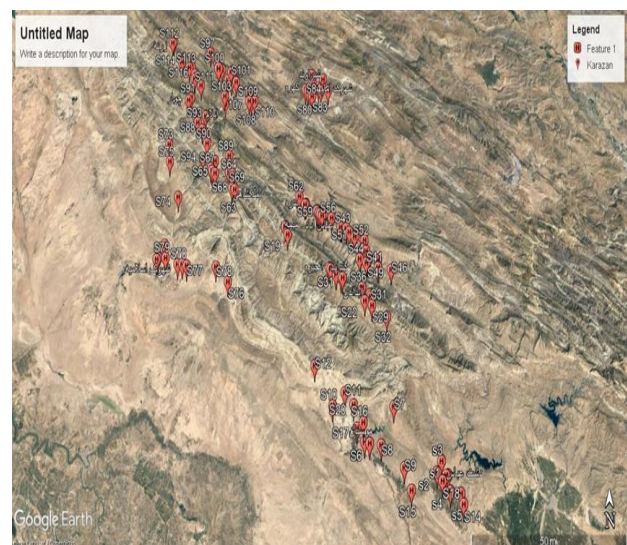
طی سال‌های ۱۳۹۹-۱۳۹۸، تعداد ۱۱۷ نمونه اندام هوایی آلوده، خاک و ریشه از ناحیه ریزوسفری مزارع غلات استان ایلام شامل شهرستان‌های ایلام، ایوان، آبادان، سیروان، چرداول، مهران، دهلران، بدره، دره شهر، ملکشاهی، هلیلان و چوار جمع‌آوری شد (شکل ۱). نمونه‌ها از مزارعی که دارای علائمی از قبیل زردی، پژمردگی و کوتولگی بودند، از عمق پنج تا ۳۰ سانتی متری خاک، ریشه و اندام‌های آلوده گیاهی تهیه شد. بعد از مخلوط کردن خاک‌ها، حدود یک الی دو کیلوگرم از آن به‌عنوان نمونه اصلی انتخاب و در کیسه‌های پلاستیکی ریخته شد. سپس مشخصات لازم از قبیل تاریخ، محل نمونه برداری، سابقه کشت و ... ثبت گردید و در مواردی که علائم احتمال آلودگی به نماتد گال دانه گندم در مزرعه وجود داشت از قسمت‌های هوایی گیاه نیز نمونه برداری انجام شد. در مورد نماتدهای سیستی، ریشه‌های مشکوک که دارای گره بودند را جمع‌آوری کرده و در نهایت نمونه‌ها به آزمایشگاه بیماری شناسی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام منتقل و تا شروع کار آزمایشگاهی، در یخچال در دمای ۴ درجه سلسیوس نگه‌داری و به تدریج اقدام به جداسازی نماتدها گردید. برای استخراج نماتدها از روش معمول تلفیق الک و سانتریفیوژ استفاده شد. استخراج نماتدهای سیستی با استفاده از روش Fenwick انجام گرفت (۹). سپس نماتدهای استخراج شده به روش De Grisse تثبیت و به گلیسرین خالص انتقال داده شدند (۶). پس از مشاهدات میکروسکوپی، اندازه‌گیری شاخص‌های ریخت‌شناسی (جدول ۱) و ترسیم گونه‌ها به کمک میکروسکوپ نوری مجهز به لوله ترسیم انجام گردید. سپس با استفاده از کلیدهای شناسایی (۳، ۴، ۵، ۱۰، ۱۱، ۱۸، ۱۹، ۲۵، ۲۶، ۲۸) و منابع علمی معتبر (۱۵)، اقدام به شناسایی گونه‌های استخراج شده گردید.

جدول ۱: شاخص های ریخت شناسی اندازه گیری شده در نماتدها

عنوان شاخص اندازه گیری (مخفف)	عنوان شاخص اندازه گیری (کامل)	تعریف شاخص اندازه گیری
A	Body length/ Maximum body width	نسبت طول بدن به حداکثر عرض بدن برحسب میکرومتر
ABW	Annulus body width	عرض بدن در ناحیه مخرج برحسب میکرومتر
AW	Annulus width	فاصله دو شیار عرضی از یکدیگر در وسط بدن برحسب میکرومتر
B	Body length/ Oesophageal length	نسبت طول بدن به طول مری برحسب میکرومتر
b'	Body length/distance from head end to posterior end of oesophageal gland	نسبت طول بدن به فاصله سر تا انتهای غده ها در صورت وجود هم پوشانی برحسب میکرومتر
BW	Body width	حداکثر عرض بدن برحسب میکرومتر
C	Body length/Tail length	نسبت طول بدن به طول دم برحسب میکرومتر
c'	Tail length/ Body width at anus	نسبت طول دم به عرض بدن در ناحیه روزنه دفعی برحسب میکرومتر
EP	Excretory pore	فاصله ابتدای بدن تا منفذ دفعی - ترشچی برحسب میکرومتر
FL	Fenestra length	عرض پنجره خروجی لارو در سیست بر حسب میکرومتر
FW	Fenestra width	عرض پنجره خروجی لارو در سیست بر حسب میکرومتر
Gub	Gubernaculum	طول گوبرناکولوم در افراد نر برحسب میکرومتر
Hem	Hemisonid	فاصله همی زونید از ابتدای بدن بر حسب میکرومتر
L	Length	طول بدن برحسب میکرومتر
L/B	Length/ Width	نسبت طول به عرض بدن در سیست یا افراد ماده بر حسب میکرومتر
LF	Latral field	تداد شیارهای جانبی بدن
MB	Median bulb	نسبت فاصله ابتدای بدن تا مرکز حباب میانی مری به طول مری برحسب میکرومتر
MBW	Median bulb width	عرض حباب میانی مری بر حسب میکرومتر
N	Number	تعداد نماتدها
NL	Neak length	طول گردن برحسب میکرومتر
NR	Nerve ring	فاصله ابتدای بدن تا حلقه عصبی برحسب میکرومتر
Oes	Oesophageal	فاصله ابتدای بدن تا محل اتصال مری به روده بر حسب میکرومتر
OGO	Oesophagus glands overlap	میزان هم پوشانی غده های مری روی روده بر حسب میکرومتر
Pus	Post utrus sac	کیسه عقبی رحم
Sp	Spicule	طول آلت تناسلی در افراد نر برحسب میکرومتر
St	Stylet	طول استایلت برحسب میکرومتر
T	Length of tail	طول دم برحسب میکرومتر
V	Distance from head end to vulva/Body length	نسبت فاصله بین سر تا شکاف تناسلی، به طول بدن برحسب میکرومتر
V-A	Vulva – anus	فاصله بین روزنه تناسلی و مخرج در نماتدهای ماده بر حسب میکرومتر
VBW	Vulva body width	عرض بدن در ناحیه روزنه تناسلی ماده برحسب میکرومتر
VS	Vulva length	طول شکاف تناسلی در سیست یا افراد ماده نماتد ریشه گری بر حسب میکرومتر

نتایج

در این پژوهش از تعداد ۳۴۳ جدایه نماتد به دست آمده، ۲۳ گونه نماتد متعلق به ۱۶ جنس از هشت خانواده Aphelenchidae، Aphelenchoididae، *Aphelenchus avenae* (۳/۸٪ فراوانی)، *Angunia* (Anguinidae)، *Aphelenchoides limberti* (۳/۵٪ فراوانی)، *tritici* (۲/۶٪ فراوانی)، *Ditylenchus dipsaci* (۳/۸٪ فراوانی)، *Merlinius* (Dolichodoridae)، *Scotylenchus rugosus* (۱/۷٪ فراوانی)، *brevidens* (۴/۱٪ فراوانی)، *M. microdorus* (۳/۵٪ فراوانی)، *H. filipjevi* (۴/۱٪ فراوانی)، *Heterodera avenae* (Hoplolaaimidae)، *Helicotylenchus digonicus* (۱۵/۷٪ فراوانی)، *vulgaris* (۴/۱٪ فراوانی)، *H. exallus* (۳/۵٪ فراوانی)، *Pratylenchus neglectus* (۳/۵٪ فراوانی)، *Pratylenchoides persicus* (۲/۹٪ فراوانی)، *P. thornei* (۶/۱٪ فراوانی)، *Zygotylenchus guevarai* (۱۴۷



شکل ۱: پراکنش نمونه برداری در نقاط مختلف استان ایلام

محصولات موردنمونه برداری از قبیل گندم، جو، برنج و ذرت جداسازی شد. به غیر از گونه‌های *Heterodera avenae* H. filipjevi و *Angunia tritici* سایر گونه‌ها برای اولین بار از مزارع غلات استان ایلام گزارش می‌شوند و چهار گونه شامل: *Pratylenchus Heterodera filipjevi* *Helicotylenchus digonicus* و *P. thornei neglectus* به عنوان گونه‌های انگلی غالب مزارع غلات این استان تعیین شدند که بیشترین جمعیت نماتد انگل گیاهی به دست آمده در تمام محصولات مورد بررسی مربوط به گونه *Heterodera filipjevi* با ۱۵/۷٪ فراوانی بود (جدول ۲). با توجه به گزارش‌های قبلی از این نماتدها در ایران، تنها به توصیف گونه‌های انگل غالب پرداخته می‌شود.

(۳/۲٪ فراوانی)، *Boleodorus thylactus* Tylenchidae (۳/۲٪ فراوانی)، *Discotylenchus discretus* (۲٪ فراوانی)، *Filenchus* (۴/۱٪ فراوانی)، *F. discrepans* (۲/۶٪ فراوانی)، *F. facultativus* (۴/۴٪ فراوانی)، *Neopsilenchus magnidens* (۳/۲٪ فراوانی) و *Paratylenchus hamatus* Tylenchulidae (۴/۱٪ فراوانی) متعلق به راسته Rhabditida، زیر راسته Thylenchina و فرو راسته Tylenchomorpha از مزارع غلات استان ایلام شناسایی گردید که به طور کلی، بیشترین درصد فراوانی جمعیت نماتدها مربوط به بخش دشت عباس (دهلران) بود. هم‌چنین از بین محصولات مورد بررسی بیشترین تعداد نماتدهای انگل گیاهی در محصول گندم مشاهده گردید و گونه *Helicotylenchus digonicus* از تمام

جدول ۲: نماتدهای شناسایی شده از مزارع غلات استان ایلام

میزبان	مناطق نمونه برداری	جنس و گونه های شناسایی شده نماتد	خانواده جمعیت شناسایی شده نماتد	تعداد نماتد به دست آمده
گندم- برنج	زرنه ایوان، گدومه چرداول، جهانگیر آباد دره شهر، میمه دهلران	<i>Aphelenchus avenae</i> Bastian, 1865	Aphelenchidae	۱۳
گندم	هفت چشمه ایلام، کالکی مورموری، مملح دشت عباس سرچقا چرداول	<i>Aphelenchoides limberi</i> Steiner,1936	Aphelenchoididae	۱۲
گندم	چاوینز ایلام، وحدت آباد دره شهر، گلان مهران، گاوکره سراباغ	<i>Anguina tritici</i> (Steinbuch,1799) Filipjev,1935	Anguinidae	۹
ذرت	ذولفقار دشت عباس	<i>Ditylenchus dipsaci</i> (Kuhen, 1857), Filipjev, 1936		۱۳
جو	چنار راقه هلیلان	<i>Scutylenchus rugosus</i> (Siddiqi, 1963) Brzeski, 1991	Dolichodoridae	۶
گندم	گدومه چرداول، روبروی فرودگاه ایلام	<i>Merlinius brevidens</i> (Allen, 1955) Siddiqi, 1970		۱۴
گندم	زرنه ایوان، شیخ مکان دره شهر	<i>Merlinius. microdorus</i> (Geraert, 1966); Brzeski, 1991		۱۲
گندم- جو	گنداب آبدانان، عباس آباد دره شهر، دشت عباس، هفت چشمه ایلام	<i>Heterodera avenae</i> Wollenweber, 1924	Hoplolaimidae	۱۴
گندم	ورگر آبدانان، سادات آبدانان	<i>Heterodera filipjevi</i> (Madzhidov, 1981)		۵۴
گندم- جو	روبروی فرودگاه ایلام، آسمان آباد سیروان، مرکز تحقیقات مهران، هزار در آبدانان	<i>Helicotylenchus digonicus</i> Perry, Darling & Thome, 1959		۱۸
گندم- جو	صالح آباد مهران، مهر ملکشاهی، گنداب آبدانان	<i>Helicotylenchus vulgaris</i> Yuen, 1964		۱۴
گندم	ارکواز ملکشاهی، چوار	<i>Helicotylenchus exallus</i> Sher, 1966		۱۲
گندم	کل کل و خرابانان ایوان، ژبور سراباغ، وربر هلیلان	<i>Pratylenchoides persicus</i> Azizi, Eskandari, Karegar, Ghaderi, van den Elsen, Holterman & Helder, 2016	Pratylenchidae	۱۲
گندم	ارمو دره شهر، هرکول سادات آبدانان	<i>Pratylenchus neglectus</i> (Rensch, 1924) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941, Stelter,1984		۲۷
برنج- ذرت	ولیعصر دشت عباس، استقلال دشت عباس، کارزان سیروان	<i>Pratylenchus thornei</i> Sher & Allen, 1953		۲۱
گندم	شیخ مکان دره شهر، فرخ آباد دهلران	<i>Zygotylenchus Guevarai</i> (Tobar Jimenez, 1963) Braun & Loof, 1966		۱۱
گندم- ذرت	چم کلان دره شهر، کنار گذر مهران	<i>Boleodorus thylactus</i> Thome, 1941	Tylenchidae	۱۱
ذرت	ذولفقار دشت عباس	<i>Discotylenchus discretus</i> Siddiqi, 1980		۷
گندم	دول گلاب بدره	<i>Filenchus vulgaris</i> (Brzeski, 1963) Lownsbery & Lownsbery, 1985		۱۴
جو	هفت چشمه ایلام	<i>Filenchus discrepans</i> (Andrassy,1954) Raski & Gereart, 1987		۹
برنج	دشت عباس دهلران، طاق گاورین چرداول، جابر انصار آبدانان	<i>Filenchus facultativus</i> (Szczygiel, 1970) Raski & Geraert,1987		۱۵
گندم	مهر ملکشاهی، حومه مهران	<i>Neopsilenchus magnidens</i>		۱۱
گندم - جو	ارکواز ملکشاهی، نرگسی ایوان، هلیلان	<i>Paratylench hamatus</i>	Tylenchulidae	۱۴
مجموع				۳۴۳

گونه *Heterodera filipjevi* (Madzhidov, 1981) Stelter, 1984

ماده: سیستم ها نسبتاً کروی تا لیمویی شکل، گردن نسبتاً بلند، مخروط انتهایی بدن کوتاه به رنگ قهوه‌ای روشن تا تیره، کوتیکول مضرس، دارای شیارهای زیگزاگ نامنظم که در ابتدا و انتهای بدن تشکیل دواير متحدالمرکز را می‌دهند. لایه نیمه بلورهای شفاف و ضخیم در برش عرضی از مخروط انتهایی بدن، پنجره‌های خروجی لارو به صورت نیم‌دایره و جفت هستند که با شکاف تناسلی از هم جدا می‌شوند و به فاصله ۱۳-۲۰ میکرومتر از یکدیگر قرار گرفته‌اند. باندهای ماهیچه‌ای نگه دارنده واژن به موازات پل روزنه تناسلی با انتهای دندانهای شکل به دیواره‌های سیستم اتصال یافته‌اند. طول و عرض این باندها به ترتیب ۴۷-۷۹ میکرون و ۱۴-۲۰ میکرومتر و فاصله آن‌ها از فرج ۲۵-۳۷ میکرومتر است. ضمایم گره مانند به تعداد زیاد در مخروط انتهایی سیستم پراکنده و بیش تر در امتداد باندهای نگه دارنده واژن قابل رؤیت هستند.

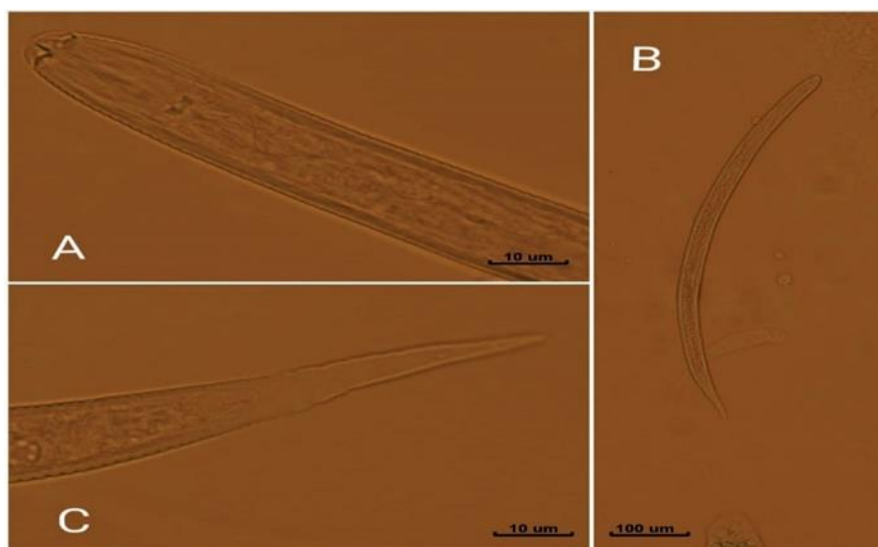
لارو سن دو: بدن نماتد بعد از تثبیت شدن راست و یا کمی به طرف شکمی خمیده است. پوست دارای شیارهای عرضی ظریف، فاصله دو شیار عرضی از یکدیگر در وسط بدن ۱/۳ میکرومتر، سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی که سه نوار طولی را تشکیل می‌دهد و دو شیار کناری به طرف داخل فرورفتگی‌هایی دارد. شبکه کوتیکولی سر مشخص. سر نسبت به بدن کمی فرورفته، طول سر ۴/۱ و عرض آن ۹/۲ میکرومتر، استایلت قوی با گره‌های گرد و متمایل به جلوی بدن، فاصله محل ریزش غده پشتی مری از زیر گره استایلت ۴ تا ۵ میکرومتر، لوله اولیه مری بلند، حباب میانی

بیضوی و دارای دریچه بزرگ و مشخص، لوله ثانویه مری بزرگ و نسبتاً کوتاه، غده‌های انتهایی مری بلند از سمت شکمی جانبی ابتدای بدن را می‌پوشاند، دم مخروطی نوک‌تیز بخش شفاف انتهایی آن ۲۰-۳۲ میکرومتر، فاسمیدها جوشی شکل بوده و یک تا دو حلقه پایین‌تر از مخرج در نیمه ابتدایی دم قرار دارند.

نر: نماتدهای کرمی شکل که بدن آن‌ها بعد از تثبیت شدن کمی از ناحیه شکمی خمیدگی داشته و در انتهای بدن حول محور خود پیچ می‌خورد. پوست دارای شیارهای عرضی مشخص، فاصله دو شیار عرضی از یکدیگر در وسط بدن حدود دو میکرومتر است. سطوح جانبی بدن دارای چهار شیار طولی که تا انتهای دم کشیده شده است. سر نیمه کروی و گنبدی شکل، در محل اتصال به بدن دارای فرورفتگی جزئی، با چهارتا پنج شیار عرضی و ارتفاع آن چهارتا پنج میکرومتر و عرض آن در قاعده ۱۰ تا ۱۱ میکرومتر، شبکه کوتیکولی سر قوی، استایلت قوی با گره‌های انتهایی رشد یافته، محل ریزش غده پشتی مری از زیر استایلت ۶/۷-۸/۸ میکرومتر است. لوله اولیه مری بلند، حباب میانی بیضوی و دارای دریچه مشخص، لوله ثانویه مری باریک و نسبتاً کوتاه که حلقه عصبی در وسط آن واقع شده است. غدد انتهایی مری بلند و از طرف شکمی جانبی روی روده را می‌پوشاند. دم بسیار کوتاه، انتهای آن گرد و به سمت ناحیه شکمی خمیدگی دارد. گوبرناکولوم ساده و فاقد بورس می‌باشد (شکل ۲ و جدول ۳). این گونه از ریشه و خاک مزارع گندم ورگر و سادات آبدانان جمع‌آوری و شناسایی گردید.

جدول ۳: مشخصات ریخت‌سنجی گونه *H. filipjevi*

ویژگی ریخت‌سنجی	سیست	نر	اندازه‌ها بر حسب میکرومتر	لارو سن ۲
N	۱۷	۳۷		۶
L	۷۰.۸±۶۳.۲ (۵۷.۰-۸۱.۰)	۱۲۴۴ (۱۱۲-۱۴۵۱)		۴۴۹.۱ (۴۱۹.۸-۴۸۰.۵)
A	-	۴۴.۹ (۴۱.۱-۵۰.۱)		۲۴.۲ (۲۲.۷-۲۵.۹)
B	-	۹.۴ (۸.۳-۱۰.۵)		۳.۶ (۳.۵-۴.۳)
b'	-	۷.۳ (۵.۸-۸.۹)		۲.۸ (۲.۶-۲.۹)
C	-	۱۹۷ (۱۵۱.۵-۲۵۱)		۹.۲ (۸.۲-۱۰.۲)
c'	-	۰.۴ (۰.۴-۰.۶)		۳.۵ (۲.۸-۴.۷)
BW	۵۱۸±۴۰.۳ (۴۱۰-۱۵۰۰)	۲۸.۵ (۲۷.۴-۲۹.۵)		۱۸.۷ (۱۸.۳-۱۹.۹)
ABW	۱۱.۷±۱.۲ (۹.۷-۱۱.۸)	۱۶.۲ (۱۴.۳-۱۷.۹)		۱۴.۵ (۱۳.۴-۱۵.۶)
L/B	۱.۵±۳.۵ (۱.۳-۱.۷)	-		-
NL	۸۶.۴±۱۲.۵ (۶۵.۳-۹۴.۲)	-		-
FL	۴۶.۲±۷.۳ (۴۰.۴-۵۴.۱)	-		-
FW	۲۴.۴±۱.۹ (۲۰.۳-۳۱.۳)	-		-
VS	۷.۵±۰.۱ (۶.۲-۹.۳)	-		-
T	۱۵۵.۶±۲۰.۸ (۱۱۹.۷-۱۹۶.۴)	۶.۴ (۵.۴-۸.۴)		۴۸.۳ (۴۰-۷۰)
Sp	-	۱۹.۶ (۲۲-۳۸)		-
Gub	-	۳۰.۴ (۲۹.۳-۳۲.۲)		-



شکل ۲: *H. filipjevi* لارو سن دوم؛ A: شبکه کوتیکولی و شکل سر، استایلت، گره‌های استایلت (مقیاس ۱۰ میکرومتر)؛ B: شکل کلی بدن (مقیاس ۱۰۰ میکرومتر)؛ C: شکل دم، روزنه دفعی (مقیاس ۱۰ میکرومتر)

جدول ۴: مشخصات ریخت‌سنجی گونه *P. neglectus*

اندازه‌ها بر حسب میکرومتر	ویژگی ریخت‌سنجی
ماده	
۲۷	N
۴۱۲/۶±۴۳/۵(۳۱۹/۱ - ۴۹۶/۷)	L
۲۴/۵±۲/۵(۲۰/۸ - ۲۸/۷)	A
۵/۰±۰/۵(۴/۴ - ۵/۹)	B
۳/۸±۰/۵(۳/۴ - ۴/۸)	b'
۲۰/۸±۱/۲(۱۵/۹ - ۲۳/۴)	C
۲/۰±۰/۲(۲/۱ - ۲/۸)	c'
۸۲/۵±۲/۱(۷۸/۴ - ۸۶/۷)	V
۱۶/۸±۰/۴(۱۴/۸ - ۱۷/۵)	St
۸۱/۹±۶/۰(۷۲/۷ - ۸۷/۷)	Oes
۱۰۸/۴±۶/۱(۱۰۲/۱ - ۱۱۸/۴)	OGO
۱۶/۹±۱/۲(۱۵/۵ - ۱۸/۹)	BW
۱۰/۱±۰/۹(۹/۶ - ۱۳/۸)	ABW
۱۵/۹±۰/۹(۱۴/۷ - ۱۷/۲)	VBW
۴۶/۹±۳/۵(۴۱/۶ - ۵۱/۵)	MBW
۴۳/۴±۳/۵(۳۹/۹ - ۴۹/۹)	MB
۷۶/۴±۳/۶(۷۱/۰ - ۸۰/۷)	EP
۶۱/۶±۵/۲(۵۱/۲ - ۶۸/۸)	NR
۵۵/۲±۱۴/۷(۲۶/۹ - ۷۶/۶)	V-A
۱۴/۹±۱/۷(۱۱/۸ - ۱۶/۷)	Pus
۴/۲±۰/۷(۳/۸ - ۵/۴)	LF
۷۱/۳±۴/۱(۶۵/۷ - ۷۹/۶)	Hem
۱۹/۹±۲/۴(۱۷/۳ - ۲۴/۸)	T

گونه *Pratylenchus neglectus* (Rensch, 1924) Filipjev &

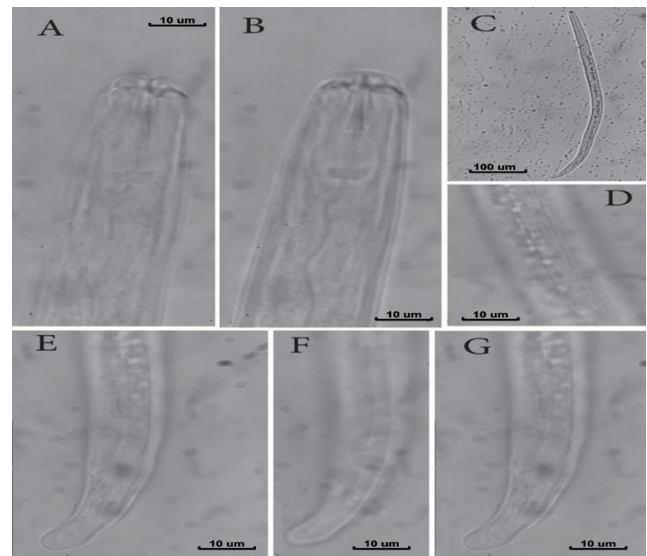
Schuurmans Stekhoven, 1941

ماده: نماتد کرمی شکل و دارای بدن استوانه‌ای و نسبتاً قوی، پس از تثبیت به حالت تقریباً راست تا C شکل قرار می‌گیرد. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی که در اغلب افراد شیارهای بریده مورب در بین شیارهای وسط مشاهده می‌شود. سر کوتاه، در امتداد بدن اغلب کمی باریک‌تر از بدن، دارای دو حلقه، حلقه انتهایی تخت و گاهی کمی محدب دیده می‌شود. شبکه کوتیکولی سر و استایلت قوی، گره‌های استایلت مشخص، اغلب کروی متمایل به سمت جلو. غدد مری از سمت شکمی با بخش ابتدایی روده هم‌پوشانی دارد. کیسه ذخیره اسپرم به سختی قابل مشاهده است، تقریباً گرد تا چهار گوش و خالی از اسپرم. کیسه عقبی رحم ۰/۶ تا ۱/۴ برابر عرض بدن، دم نیمه استوانه‌ای با تغییرات نسبی در افراد مختلف دارای ۱۷ تا ۲۷ حلقه در طرف شکمی. انتهای آن مخروطی کندف گرد و متمایل به چماقی تا تخت مورب، فاقد شیار. فاسمیدها در نیمه اول دم قرار دارند (شکل ۳ و جدول ۴). گونه مذکور در این مطالعه از خاک مزارع جو هرکول سادات آبدانان و گندم دره شهر جمع‌آوری و شناسایی گردید.

نر: یافت نشد.

گونه *Pratylenchus thornei* Sher & Allen, 1953

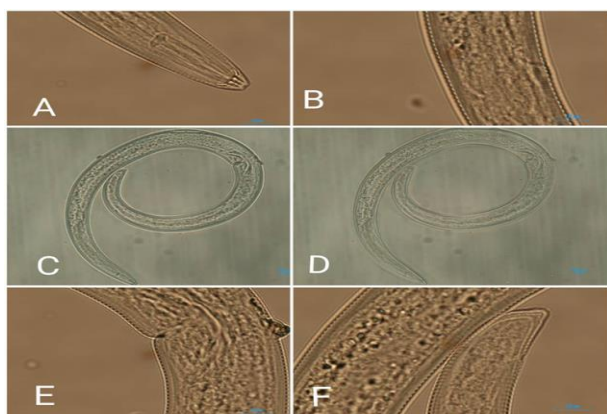
ماده: نماتد کرمی شکل و بدن استوانه‌ای و از سمت شکمی خمیده یا به شکل C باز می‌باشد. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی که در برخی افراد شیارهای بریده مورب در باند وسط دیده می‌شود. سر نسبتاً بلند در امتداد بدن دارای سه حلقه، در برخی افراد چهار حلقه در اطراف سر قرار گرفته است. شبکه کوتیکولی و استایلت قوی، گره‌های استایلت مشخص و اغلب کروی، غدد مری از سمت شکمی روی روده هم‌پوشانی دارند. کیسه ذخیره اسپرم تقریباً گرد تا چهار گوش بوده و خالی از اسپرم می‌باشد. کیسه عقبی رحم یک تا یک و نیم برابر عرض بدن، دم نیمه استوانه‌ای با مختصری تغییرات در افراد مختلف، فاسمیدها تقریباً در وسط دم قرار دارند. نر: مشابه ماده و سر نسبتاً بلند دارای سه حلقه، مری کاملاً رشد یافته، بورس تا انتهای دم کشیده می‌شود. اسپیکول از سمت شکمی خمیده و گوبرناکولوم ساده می‌باشد. محل قرار گرفتن همی‌زونید ۳ تا ۵ حلقه قبل از روزنه دفعی ترش‌چی است. اندازه اسپیکول کوتاه بوده (۱۶/۳۰-۱۹/۵۰ میکرومتر). سر در این گونه دارای سه حلقه است (شکل ۴ و جدول ۵). این گونه دارای پراکندگی جهانی است. گونه مذکور در این مطالعه از خاک مزارع برنج کارزان سیروان، ذرت ولیعصر و استقلال دشت عباس جمع‌آوری و شناسایی گردید.



شکل ۳: *P. neglects*: A و B: شبکه کوتیکولی و شکل سر، استایلت گره‌های استایلت و تعداد حلقه‌های سر (مقیاس ۱۰ میکرومتر)؛ C: شکل کلی بدن ماده (مقیاس ۱۰۰ میکرومتر)؛ D: باند جانبی و تعداد شیارها (مقیاس ۱۰ میکرومتر)؛ E و F و G: شکل دم و روزنه دفعی در نماتد ماده (مقیاس ۱۰ میکرومتر)

جدول ۵: مشخصات ریخت‌سنجی گونه *P. thornei*

ویژگی ریخت‌سنجی	اندازه‌ها بر حسب میکرومتر	نر
N	۱۸	۳
L	۵۲۲٫۷±۶۲٫۲ (۴۲۶ - ۶۸۱)	۵۲۷±۶۱٫۵ (۴۸۳ - ۵۷۰)
A	۲۹٫۷±۳٫۳ (۲۳٫۳ - ۳۸)	۳۱٫۳±۳٫۸ (۲۸٫۷۳۴ - ۰)
B	۶٫۱±۰٫۷ (۵٫۱ - ۸)	۶٫۸±۰٫۹ (۶٫۲ - ۷٫۴)
b'	۴٫۱±۰٫۴ (۳٫۳ - ۵٫۸)	۴٫۱±۰٫۴ (۳٫۸ - ۴٫۴)
C	۲۰٫۱±۲٫۴ (۱۵٫۵ - ۲۶٫۶)	۱۸٫۳±۱٫۴ (۱۷٫۳۱۹ - ۳)
c'	۲٫۴±۰٫۲ (۱٫۹ - ۳٫۷)	۲٫۷±۰٫۳ (۲٫۵ - ۲٫۹)
V	۷۶٫۷±۱۰٫۳ (۷۲٫۲ - ۸۸٫۶)	-
St	۱۶٫۵±۰٫۶ (۱۵٫۱ - ۱۸٫۵)	۱۵٫۳±۰٫۴ (۱۵ - ۱۵٫۶)
Oes	۸۵٫۹±۵ (۷۸٫۹ - ۹۴٫۳)	۱۲۹±۲٫۱ (۱۲۸ - ۱۳۱)
O.G.O	۱۲۷٫۳±۱۳٫۴ (۱۰۲٫۵ - ۱۵۰٫۸)	-
MB	۴۳٫۲±۳٫۹ (۳۶٫۵ - ۵۸٫۹)	۶۷٫۱±۴٫۳ (۶۴٫۱ - ۷۰٫۱)
V-A	۹۵٫۵±۱۳٫۸ (۸۱٫۲ - ۱۳۱٫۶)	-
ABW	۱۱٫۱±۱ (۹٫۶ - ۱۲٫۵)	۱۰٫۶±۱٫۱ (۹٫۸ - ۱۱٫۳)
VBW	۱۷٫۶±۱٫۷ (۱۴٫۴ - ۲۰٫۹)	-
BW	۱۷٫۷±۱٫۸ (۱۴٫۸ - ۲۰٫۴)	۱۶٫۸±۰٫۱ (۱۶٫۸ - ۱۶٫۹)
AW	۱٫۱±۰٫۱ (۰٫۷ - ۱٫۶)	-
Pus	۱۵٫۵±۲٫۷ (۱۳ - ۲۱٫۷)	-
LF	۵٫۵±۱٫۲ (۴ - ۸٫۴)	-
T	۲۶٫۱±۳ (۲۳ - ۳۲٫۵)	۲۹±۵٫۷ (۲۵ - ۳۳)
Gub	-	۴٫۸±۰٫۸ (۴٫۳ - ۵٫۴)
Sp	-	۱۷٫۴±۱٫۵ (۱۶٫۳ - ۱۸)



شکل ۵: *H. digonicus*: A: شبکه کوتیکولی و شکل سر، استایلت، گره‌های استایلت (مقیاس ۱۰ میکرومتر); B: روزنه دفعی ترشحی (مقیاس ۱۰ میکرومتر); C و D: شکل کلی بدن نماد (مقیاس ۱۰۰ میکرومتر); E: کیسه عقبی رحم (مقیاس ۱۰ میکرومتر); F: شکل دم (مقیاس ۱۰ میکرومتر)

بحث

مقایسه گونه *Heterodera filipjevi* با بررسی‌های Ebrahimi و همکاران مطابقت داشت (۸). گونه‌های جنس *Heterodera* براساس وجود یا فقدان برجستگی‌های انتهایی بدن، شکل سیست، اندازه شکاف فرج، وضعیت و شکل دریچه‌های خروجی لارو، وجود یا عدم وجود باندهای ماهیچه‌ای نگه‌دارنده واژن، وجود یا فقدان برجستگی‌های تاول مانند انتهایی بدن به پنج گروه تقسیم شده‌اند. در گروه سوم سیست دارای برجستگی‌های انتهایی لیمویی شکل، شکاف فرج کوتاه و عمده‌ترین تفکیکی که این گونه را از سایر گونه‌ها متمایز می‌کند عبارتند از: سیست بالغ پل فرج کوتاه‌تر از ۱۸ میکرومتر و دارا بودن باندهای ماهیچه‌ای نگه‌دارنده واژن می‌باشد. با گونه‌های *Heterodera H. avenae*، *H. mani*، *H. iri* شباهت دارد. در گونه *H. avenae* سیست فاقد باندهای ماهیچه‌ای نگه‌دارنده واژن، شکاف فرج طولانی‌تر (۱۲ میکرون در برابر ۶-۹ میکرومتر)، دریچه‌های خروجی لارو کوچک‌تر (۴۳/۶-۲۳/۵ در مقابل ۲۴-۴۶) است. نماد نر دارای اسپیکول بلندتر (۲۲-۳۸ در برابر ۲۹-۳۲ میکرومتر)، استایلت بزرگ‌تر (۲۱-۲۷ در برابر ۲۷-۲۹ میکرومتر) در لارو سن دو نیز طول بدن بیش‌تر (۵۲۰-۶۱۰ در برابر ۴۱۹-۴۷۸ میکرومتر)، دم بلندتر (۴۰-۷۰ در برابر ۴۲-۶۰ میکرومتر) و قسمت شفاف انتهایی دم بزرگ‌تر (۴۰ در برابر ۲۰-۲۲ میکرومتر) است. در گونه *H. mani* باندهای ماهیچه‌ای نگه‌دارنده واژن ضعیف، نر دارای استایلت بلندتر (۲۶-۳۰ در برابر ۲۷-۲۱ میکرومتر)، طول اسپیکول بیش‌تر (۲۵-۴۲ در برابر ۲۲-۳۸



شکل ۴: *P. thornei*: A: شبکه کوتیکولی و شکل سر نماد نر؛ B و C: شبکه کوتیکولی و شکل سر، استایلت گره‌های استایلت و تعداد حلقه‌های سر نماد ماده (مقیاس ۱۰ میکرومتر); D و F: شکل کلی بدن ماده (مقیاس ۱۰۰ میکرومتر); E: باند جانبی و تعداد شیارها (مقیاس ۱۰ میکرومتر); G و H: شکل دم و روزنه دفعی در نماد ماده (مقیاس ۱۰ میکرومتر); I: شکل دم و پرده بورس در نماد نر (مقیاس ۱۰ میکرومتر)

گونه *Helicotylenchus digonicus* Perry, Darling & Thorne

1959

ماده: سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی که حدود ۲۰-۳۰ درصد عرض بدن را می‌گیرد. سر در امتداد بدن و دارای چهار شیار عرضی می‌باشد. محل ریزش غده پشتی مری با فاصله ۵/۵-۹ میکرومتر از زیر گره‌های استایلت قرار دارد. کیسه ذخیره اسپرم خارج از محور تناسلی و بدون اسپرم، دم از طرف پشتی دارای تحدب دارای زائده کوتاه شکمی یا بدون آن، با ۹-۱۸ شیار عرضی، فاسمیدها ۲-۵ حلقه جلوتر از مخرج قرار دارند (شکل ۵ و جدول ۶). گونه مذکور در این مطالعه از خاک مزارع گندم فرودگاه ایلام و آسمان آباد شیروان و برنج هزاردر آبدانان جمع‌آوری و شناسایی گردید. نر: یافت نشد.

جدول ۶: مشخصات ریخت‌سنجی گونه *H. digonicus*

ویژگی ریخت‌سنجی	اندازه‌ها بر حسب میکرومتر
ماده	
N	۱۸
L	۷۸۴،۱±۷۲،۸ (۶۷۳-۹۳۹)
A	۲۸،۴±۲ (۲۷،۷-۳۰،۸)
B	۶،۳±۰،۸ (۵،۷-۶،۸)
b'	۴،۸±۰،۴ (۴،۵-۵،۷)
C	۵۲،۴±۱۰،۵ (۴۲،۳-۷۰،۳)
c'	۱±۰،۲ (۰،۷-۱،۲)
V	۶۰،۳±۱،۱ (۵۴،۸-۶۲،۲)
St	۲۹،۲±۰،۷ (۲۶-۲۹)
Oes	۱۲۳،۶±۱۲،۵ (۹۸،۱-۱۴۲،۷)

گونه با برخی از گونه‌ها که سر آن‌ها دارای سه حلقه است مانند *P. sefaensis*, *P. penetrans*, *P. mediterraneus*, *P. pseudopraterensis* و *P. fallax* شباهت زیادی دارد. گونه *P. mediterraneus* با وجود نر فراوان، کیسه ذخیره اسپرم فعال، سر تقریباً متمایز از بدن و کوتاه‌تر، گونه *P. sefaensis* به دلیل داشتن سر کوتاه‌تر و متمایز از بدن، استایلیت کوتاه‌تر (۱۵/۱-۱۸/۵ میکرومتر در مقابل ۱۳/۵-۱۶ میکرومتر)، باندهای جانبی متغیر، گونه *P. penetrans* با داشتن نر فراوان، کیسه ذخیره اسپرم فعال، شکل سر متفاوت و هم چنین دم با انتهای مخروطی کند، گونه *P. pseudopraterensis* به علت داشتن نر زیاد، الگوی سرم تفاوت، استایلیت کوتاه‌تر (۱۵/۱-۱۸/۵ میکرومتر در مقابل ۱۲-۷ میکرومتر) و باندهای جانبی متغیر و گونه *P. fallax* به علت داشتن نر فراوان و شکل دم متفاوت (مخروطی کند دنداندار) از گونه *P. thornei* متمایز هستند. این گونه دارای پراکندگی جهانی است. مشخصات ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی گونه *Helicotylenchus digonicus* با مشخصات Kargar و همکاران و بررسی‌های Perry و همکاران مطابقت دارد (۱۶، ۲۲)، اختلاف جزئی در محل قرار گرفتن فاسمید در جمعیت مورد مطالعه و شرح اصلی (۳-۱۳ حلقه قبل از روزنه دفعی در مقابل ۳-۵ حلقه قبل از منفذ دفعی) می‌باشد. شاخص c' و استایلیت در جمعیت یافت شده متغیر و اندکی بزرگ‌تر می‌باشد (استایلیت ۲۶-۲۹ در مقابل ۲۴-۲۸ میکرومتر)، شاخص c' (۱/۱-۱/۴ در مقابل ۰/۷-۰/۹ میکرومتر) و طول بدن بیش‌تر (۶۷۳-۹۳۹ در مقابل ۵۰۰-۷۹۰ میکرومتر)، با گونه *H. digonicus* گزارش شده از ایران دارای تفاوت‌های اندکی است. طول بدن بزرگ‌تر (۶۷۳-۹۳۹ در مقابل ۶۲۵-۸۰۰ میکرومتر) و هم چنین شاخص b بزرگ‌تر (۵/۷-۶/۸ در مقابل ۴/۴-۶/۳ میکرومتر) می‌باشد. گونه *H. dihystra* به دلیل داشتن کیسه ذخیره اسپرم پر، سر نیم کروی، قسمت جلویی گره‌های استایلیت گرد تا تخت و عقب‌تر بودن جایگاه فاسمید از گونه یافت شده قابل تفکیک است. از گونه *H. canadensis* به علت داشتن استایلیت کوچک‌تر (استایلیت ۳۰-۳۳ در مقابل ۲۶-۲۹ میکرومتر) متمایز شده، گونه یافت شده با استایلیت بزرگ‌تر (۲۶-۲۹ در مقابل ۲۱-۲۳ میکرومتر) از گونه *H. indicus* قابل شناسایی می‌باشد. اختلاف بین گونه *H. varicaudatus* با گونه شناسایی شده در متنوع بودن شکل دم، بلندتر بودن طول استایلیت (۲۶-۳۳ در مقابل ۲۶-۲۹ میکرومتر) و شکل سر نیم کروی می‌باشد.

منابع

1. Abbasi, M., Mirzaei, J. Mirab balou, M., 2018. Population changes and biodiversity of soil organisms (millipedes) in Zagros forests (Case study: Ilam city).

میکرومتر) و طول دم در لارو سن دوم بلندتر (۵۸-۷۷ در برابر ۴۰-۷۰ میکرومتر) می‌باشد. در گونه *H. iri* طول شکاف فرج بیش‌تر (۸-۱۵ در مقابل ۶-۹ میکرومتر)، باندهای ماهیچه‌ای نگه‌دارنده واژن کوتاه‌تر (۳۴-۶۳ در برابر ۴۳-۶۰ میکرومتر) می‌باشد. هم چنین دو گونه *H. hordecalis* و *H. latipons* به علت اختلاف زیاد در بزرگ بودن دریچه‌های خروجی لارو، بلند بودن ماهیچه‌های نگه‌دارنده واژن و بیش‌تر بودن فاصله بین دریچه‌ها از گونه مذکور تفکیک شدند. مشخصات ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی گونه *Pratylenchus neglectus* با توصیفات Rensch و بررسی‌های Pourjam و همکاران مطابقت دارد (۲۳، ۲۴). به این صورت که شاخص v در گونه مورد مطالعه دامنه گسترده‌تری نسبت به جمعیت شرح اصلی دارد (۸۰/۴-۸۶/۷ در مقابل ۷۶-۷۸). این گونه به گونه‌های *P. brachyurus*, *P. hexinicus*, *P. yamagutii* و *P. coffeae*, *P. scribneri*, *P. jordanensis*, *P. roseus* شباهت دارد. جمعیت گونه *P. brachyurus* به دلیل داشتن استایلیت کوتاه‌تر (۱۴/۸-۱۷/۵ در مقابل ۱۷-۲۲ میکرومتر)، هم چنین موقعیت قرار گرفتن روزنه تناسلی (۷۱-۷۸/۷ در مقابل ۸۲-۸۹ درصدی بدن) قابل تمایز است. با گونه *P. hexinicus* از نظر داشتن استایلیت بلندتر (۸/۸-۱۴/۵ در مقابل ۱۴-۱۶)، گره استایلیت کاملاً گرد (در گونه مورد مقایسه)، دم ضخیم با انتهای گرد و تعداد شیار بیش‌تر (۶ شیار) متمایز می‌گردد. با گونه *P. roseus* از نظر شیارهای سطوح جانبی متغیر، استایلیت بلندتر (۸/۸-۱۴/۵ در مقابل ۱۵-۱۶ میکرومتر)، با گونه *P. scribneri* از نظر داشتن استایلیت بلندتر (۸/۸-۱۴/۵ در مقابل ۱۳-۱۶ میکرومتر) و هم چنین موقعیت روزنه تناسلی انتهایی‌تر (۷۸/۱-۸۴/۴ در مقابل ۷۲-۸۰ درصدی بدن) و به علت طول استایلیت بلندتر (۸/۸-۱۴/۵ در مقابل ۵-۱۴/۵ میکرومتر) و موقعیت روزنه تناسلی (۷۱-۸۰/۷ در مقابل ۷۵-۷۹ درصدی بدن) از گونه *P. jordanensis* متمایز می‌شود. این نماد دارای پراکندگی جهانی است. بیش‌تر در مناطق معتدل جهان انتشار داشته و دامنه میزبانی وسیعی دارد. مشخصات ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی گونه *Pratylenchus thornei* با توصیفی که توسط Sher و Allen ارائه شده مطابقت دارد (۲۷). تفاوت‌های مشاهده شده نسبت به شرح اصلی یکی در محل قرار گرفتن همیزونید می‌باشد که در نمونه مورد مطالعه ۳ تا ۵ حلقه قبل از روزنه دفعی ترشچی ولی در شرح اصلی نهایتاً ۱ تا ۲ حلقه و در جمعیت‌های گزارش شده توسط Pourjam و همکاران، ۱ تا ۴ حلقه بالاتر از منفذ دفعی ترشچی قرار دارد (۱۶). تفاوت دیگر در اندازه اسپیکول می‌باشد که در جمعیت مورد بررسی نسبت به شرح اصلی کوتاه‌تر بوده (۳۰/۱۶-۵۰/۱۹ میکرومتر در مقابل ۲۱-۲۶ میکرومتر) ولی با نر گزارش شده توسط Pourjam و همکاران، (۳۰/۱۶-۵۰/۱۸ در مقابل ۱۹ میکرومتر) مطابقت دارد (۲۳). این

- and Hammam, M., 2019. Plant parasitic nematodes associated with wheat in northern and middle Egypt. E J A N. 18(1): 48-59. <https://doi.org/10.21608/ejaj.2019.52843>
18. Krall, E.L., 1990. Root parasitic nematodes: family Hoplolaimidae. Brill.
19. Krall, E.L., 2020. Wheat and grass nematodes: Anguina, Subanguina, and related genera. Agri Nematol. 17: 721-760. <https://doi.org/10.1201/9781003066576-16>
20. Nicol, J.M. and Rivoal, R., 2010. An update: Current global status of cereal cyst nematode (*Heterodera* spp.) research on wheat-opportunities and future needs. In cereal cyst nematode biology and management workshop. E S R A Cong. 223: 79-81.
21. Perry, R.N. and Moens, M., 2013. Plant nematology. CABI. 17.
22. Perry, V.G., Darling, H.M. and Thorne, G., 1959. Anatomy, taxonomy and control of certain spiral nematodes attacking blue grass in Wisconsin. Educ. Res. Bull. 207.
23. Pourjam, A., Khairi, A., Gerart, A. and Alizadeh, A., 2000. Changes in two species of *Pratylenchus thornei*, *P. neglectus* collected from Iran. Plant Dis. 35: 47-67. (In Persian).
24. Rensch, B., 1924. *Aphelenchus neglectus* sp. n., eine neue parasitäre Nematodenart. Sonderabdruck aus dem. Zool. Anz. 59: 277-280.
25. Ryss, A.Y., 2013. Textual, tabular and computer-aided keys to species of the genus *Paraphelenchus* Micoletzky, 1922 (Nematoda: Aphelenchidae). Паразитология. 47:6.
26. Shahina, F.A., 1996. diagnostic compendium of the genus *Aphelenchoides* Fischer, 1894 (Nematoda: Aphelenchida) with some new records of the group from Pakistan. Pak. J. Nematol. 14(1): 1-32.
27. Sher, S.A. and Allen, M.W., 1953. Revision of the genus *Pratylenchus* (Nematoda: Tylenchidae). Univ. Calif. publ. zool. 57(6): 441-470.
28. Taheri, Z.M., Maafi, Z.T., 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*. Nematol. 15(6): 633-651. <https://doi.org/10.1163/15685411-00002707>
29. Zand, B. and Lalinia, A., 2011. Cereal farming. Tehran Payam Noor University. 276 p. (In Persian).
- Journal of Animal Environment. 10(4): 429-434. <https://doi.org/10.22034/aej.2020.134415> (In Persian).
2. Amoozadeh, A., Mirab balou, M. and Nazari, A.R., 2021. Population fluctuations of two *Haplothrips* species (Thysanoptera: Phlaeothripidae) in rice fields of Ilam province in various climate regions. Journal of Animal Environment. 13(1): 407-414.
3. Azimi, S., 2018. Morphological and molecular characterization of two populations of *Aphelenchus avenae* (Nematoda: Aphelenchidae) from Iran and their phylogenetic relationships. Biologia. 73: 683-691. <https://doi.org/10.2478/s11756-018-0079-5>
4. Brzeski, M.W., 1991. Review of the genus *Ditylenchus* Filipjev, 1936 (Nematoda: Anguinidae). Rev. nématol. 14(1): 9-59.
5. Castillo, P. and Vovlas, N., 2007. *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): diagnosis, biology, pathogenicity and management. Brill. 30. <https://doi.org/10.1163/ej.9789004155640.i-523>
6. De Grisse, A.T., 1969. Redescription ou modifications de quelques technique utilis [a] es dan l'etude des n [a] ematodes phytoparasitaires. RUG. Faculteit Land Wetenschappen. 34: 351.
7. Deimi, A.M. and Mitkowski, N., 2010. Nematodes associated with vineyards throughout Markazi province (Arak), Iran. Australas. Plant Pathol. 39: 571-577. <https://doi.org/10.1071/ap10044>
8. Ebrahimi, N., Kheiri, A. and Pakniat, M., 2004. Occurrence of plant parasitic nematodes (Tylenchina) in sugar beet fields in Fars province, Iran. Commun. Agric. Appl. Biol. Sci. 69(3): 397-401. (In Persian).
9. Fenwick, D.W., 1940. Methods for the recovery and counting of cysts of *Heterodera schachtii* from soil. J. Helminthol. 18(4): 155-172. <https://doi.org/10.1017/s0022149x00031485>
10. Geraert, E., 2019. The Dolichodoridae of the world: Identification of the family Dolichodoridae. A P. 18. <https://doi.org/10.1163/156854111x620505>
11. Geraert, E., 2008. The Tylenchidae of the world: identification of the family Tylenchidae (Nematoda). A P.
12. Haji-Hasani, A., Tanha Maafi, Z., Rezaei, S., Qalandar, M. and Haji-Hasani, M., 2010. The effect of different levels of population density of the nematode, *Heterodera latipons* Franklin, 1969 on bread wheat in micro-plot conditions. 18th Iranian H M Cong. 595. (In Persian).
13. Jamali, S., Pourjam, A., Khairi, A. and Damadzadeh, M., 2014. Species of the order Tylenchida from the wheat fields of Isfahan province. J. Agric. Nat. Resour. 12(1): 115-124. (In Persian).
14. Jamali, S., 2000. Identification of nematodes of the Tylenchidae order in important cereals (wheat, barley, corn and rice) of Isfahan province. Tarbiat Modares University. 211 p. (In Persian).
15. Josepeh, P., 2015. Nematode community structures in different deciduous tree fruits and grape in Colorado, USA and impact of organic peach and apple production practices. Eur. J. Soil Biol. 64: 59-65. <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2015.02.003>
16. Karegar, A., Geraert, E. and Kheiri, A., 1995. *Tylenchus* associated with grapevine in the province of Hamadan, Iran [*Amplimerlinius*, *Basiria*, *Boleodorus*, *Coslenchus*, *Criconema*, *Filenchus*, *Gracilacus*, *Geocenamus*, *Irantylenchus*, *Neopsilenchus*, *Zygotylenchus*]. RUG Faculteit Land Toeg Biol Wetenschappen. 1036-1086.
17. Korayem, A., Youssef, M., Mohamed, M., Elkelany, U.