

نماتدهای راسته *Tylenchida* در مزارع گندم استان اصفهان

سالار جمالی^۱، ابراهیم پورجم^۱، احمد خیری^۲ و محمود دامادزاده^۳

^۱ گروه بیماری‌شناسی گیاهی دانشگاه تربیت مدرس، ^۲ گروه گیاهپزشکی دانشگاه تهران، ^۳ مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

تاریخ دریافت: ۸۰/۱۱/۷؛ تاریخ پذیرش: ۸۳/۹/۹

چکیده

به منظور شناسایی نماتدهای راسته *Tylenchida* در مزارع گندم، تعداد ۵۴ نمونه خاک، ریشه و خوشه‌های مشکوک به آلودگی، از مناطق کشت این محصول در استان اصفهان جمع‌آوری گردید. پس از استخراج نماتدها به روش الک و سانتریفیوژ، نمونه‌ها طبق روش دگریس تثبیت شدند. بررسی نمونه‌ها نشان دهنده وجود ۱۷ گونه متعلق به ۱۲ جنس می‌باشد. جنس‌های *Geocenamus*، *Helicotylenchus* و *Pratylenchus* بترتیب بیشترین فراوانی را در بین نماتدهای مشاهده شده دارا هستند. گونه‌های *Seinura demani* و *Tylenchorhynchus teeni* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شوند. خصوصیات مرفولوژیک و مرفومتیک دو گونه فوق به همراه شرح خصوصیات *H. filipjevi*، بدلیل اهمیت و عدم وجود ترسیم و شرح کامل گونه، مورد بحث قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: اصفهان، گندم، نماتد، راسته *Tylenchida*

مقدمه

نان قوت غالب مردم جهان بوده و امنیت غذایی در زمره اولین اولویت‌های برنامه‌ریزی جوامع بشری قرار دارد. اهمیت استراتژیک گندم باعث شده تا همواره از آن با عنوان "قدرت سبز"^۱ یاد شود. با عنایت به محدودیت منابع آب و عدم امکان افزایش سطح زیر کشت، به نظر می‌رسد بهترین راه افزایش عملکرد، انجام اقدامات مؤثر جهت حفاظت محصول در برابر حملات آفات و بیماری‌های گیاهی باشد. یکی از عوامل کاهش تولید گندم، نماتدهای انگل گیاهی هستند که می‌توانند سالانه خساراتی را به آن وارد سازند. بنابراین شناسایی این عوامل زیان‌آور به عنوان اولین گام اساسی در راه تحقق افزایش عملکرد، از اهمیت قابل ملاحظه‌ای برخوردار است. استان اصفهان یکی از تأمین‌کنندگان اصلی گندم مورد نیاز کشور

می‌باشد (اداره آمار و اسناد کشاورزی، ۱۳۸۰). بنابراین تحقیقات مربوطه در این استان نیز ضرورت می‌یابد. در مورد نماتدهای غلات، دامادزاده با اجرای طرحی تحت عنوان شناسایی، پراکندگی و مناطق انتشار نماتد سیست غلات در استان اصفهان، گونه غالب مولد سیست را *Heterodera filipjevi* معرفی نموده است (دامادزاده و انصاری‌پور، ۲۰۰۱). با توجه به در دست نبودن اطلاعات جامع در خصوص نماتدهای مرتبط با گندم در استان اصفهان، تحقیق حاضر به این منظور انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

طی مسافرت‌های متعدد به قطب‌های کشاورزی استان اصفهان، در مجموع ۵۴ نمونه خاک، ریشه و اندام‌های هوایی گیاه از مزارع کشت گندم جمع‌آوری گردید. پس از انتقال



سیست: اندازه ها در جدول ۲. سیستها کروی تا لیمویی شکل، گردن نسبتاً بلند، مخروط انتهایی بدن کوتاه، از قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای تیره دیده می‌شود. کوتیکول مضرّس، دارای شیارهای زیگزاگ نامنظم که در ابتدا و انتهای بدن تشکیل دواير متحدالمرکز را می‌دهند. در برش عرضی مخروط انتهایی بدن، دریچه‌های خروجی لارو بصورت نیم‌دایره^۲ و جفت^۳ هستند که به فاصله ۱۳ تا ۲۰ میکرومتر از یکدیگر واقع شده‌اند. طول هر دریچه ۵۳-۴۰ و عرض آن ۲۱ تا ۳۰ میکرومتر است و بوسیله شکاف فرج از یکدیگر جدا می‌شوند (شکل ۱- E). باندهای ماهیچه‌ای نگهدارنده واژن^۴، به موازات پل فرج^۵ با انتهای دندانهای شکل، به دیواره‌های سیست اتصال یافته‌اند (شکل ۱- D). طول و عرض این باندها بترتیب ۴۷ تا ۷۹ و ۱۴ تا ۲۰ میکرومتر و فاصله آنها از فرج ۲۵ تا ۳۷ میکرومتر است. برجستگی‌های تاول مانند^۱ به تعداد زیاد، در مخروط انتهایی سیست پراکنده و بیشتر در امتداد باندهای ماهیچه‌ای نگهدارنده واژن قابل رویت هستند.

نو: نمادهای کرمی شکل که بدن آنها پس از تثبیت کمی از ناحیه شکمی خمیده شده و انتهای بدن حول محور خود پیچ می‌خورد. فاصله شیارهای عرضی در وسط بدن حدود دو میکرومتر، دو نوار جانبی بدن هر یک دارای چهار شیار طولی به عرض شش تا هشت میکرومتر تا انتهای دم کشیده می‌شوند (شکل ۱- C). سر گنبدی شکل، در محل اتصال به بدن دارای فرورفتگی جزئی، با چهار تا پنج شیار عرضی است. شبکه کوتیکولی سر قوی، استایلت دارای گره‌های انتهایی رشد یافته می‌باشد. فاصله محل ریزش غده پشتی مری از گره استایلت، شش تا هشت میکرومتر است. حباب میانی بیضوی و دارای دریچه مشخص. غدد انتهایی مری بلند و از طرف شکمی - جانبی روی روده را می‌پوشاند. فاصله منفذ دفعی - ترشحي از سر ۱۱۷-۱۰۲ میکرومتر، همزینید در فاصله سه تا ده میکرومتر جلوتر از منفذ دفعی - ترشحي قرار گرفته است (شکل ۱- A). دم بسیار کوتاه، انتهای آن گرد و به سمت ناحیه شکمی خمیدگی

نمونه‌ها به آزمایشگاه، عمل شستشوی خاک و استخراج نماتدها طبق روش جنکینز (۱۹۶۴) و تثبیت و انتقال آنها به گلیسرین با استفاده از روش دگریس (۱۹۶۹) انجام گرفت. سپس از نماتدهای استخراج شده اسلاید دائم تهیه گردید. در موارد لازم جهت تشخیص بعضی از گونه‌های *Geocenamus* برش عرضی و برای تعیین گونه نماتد مولد سیست، برش مخروط انتهایی بدن^۱ بدست آمد. مشخصات نماتدها به لحاظ کمی و کیفی مورد مطالعه میکروسکوپی قرار گرفت و شاخص‌های لازم به دقت اندازه‌گیری و محاسبه شد. سپس با استفاده از کلیدها و منابع موجود، اقدام به شناسایی گونه‌ها گردید.

نتایج

حاصل این تحقیق، شناسایی ۱۷ گونه متعلق به ۱۲ جنس مختلف از راسته *Tylenchida* می‌باشد (جدول ۱). برخی از گونه‌ها مانند *Heterodera filipjevi*, *Anguina tritici*, *Pratylenchus neglectus*, *Pratylenchus thornei*، به‌عنوان عوامل خسارتزا، از اهمیت اقتصادی خاصی برخوردارند (نایکل، ۱۹۹۱). با وجود ساده بودن روش مبارزه با نماتد گالزای دانه گندم، متأسفانه هنوز هم در برخی مناطق استان، بدلیل عدم رعایت اصول پیشگیری، آلودگی به این نماتد در سطح بالایی قرار دارد. گونه‌های *Seinura demani* و *Tylenchorhynchus teeni* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شوند. همچنین گونه‌های *Ditylenchus acutus* و *Filenchus vulgaris* برای فون نماتدهای استان، جدید هستند. در این مقاله شرح دو گونه جدید به همراه شرح *Heterodera filipjevi* به علت اهمیت و عدم وجود ترسیم و شرح کامل فارسی (علیرغم گزارشات متعدد)، آورده شده است.

گونه *Heterodera filipjevi* (Madzhidov, 1981)

(شکل ۱ و ۲) Stelter, 1984

مشخصات:



2- Semifenestra
3- Bifenestrata
4- Underbridge
5- Vulval bridge
6- Bullae

1- Cone-Top

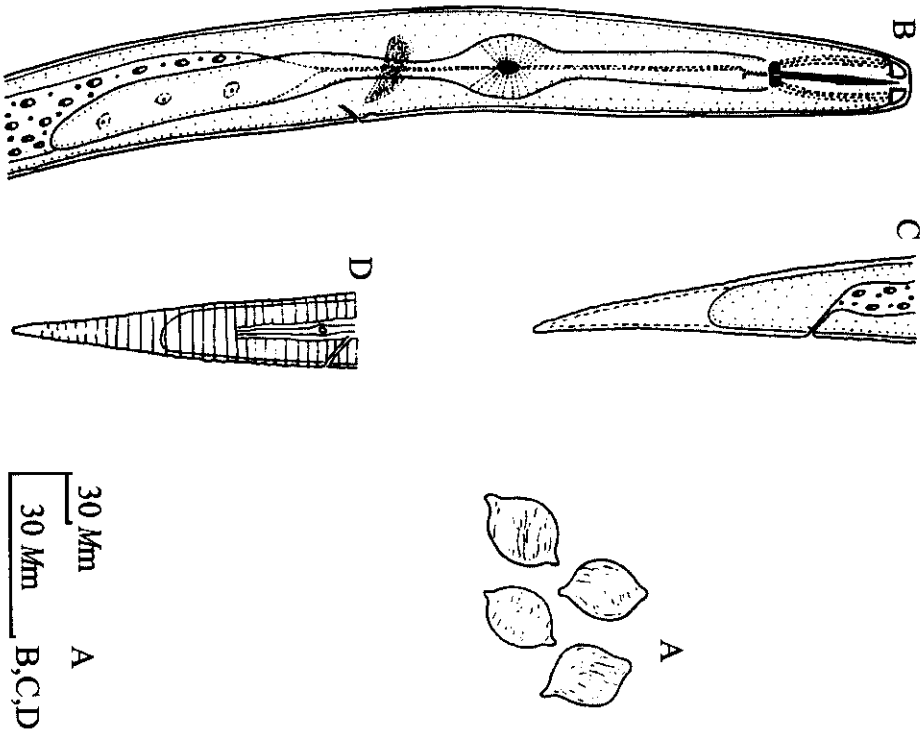


جدول ۲- خصوصیات مورفومتریک سبب، فر و لارو سن دوم *Heterodera filipjevi*

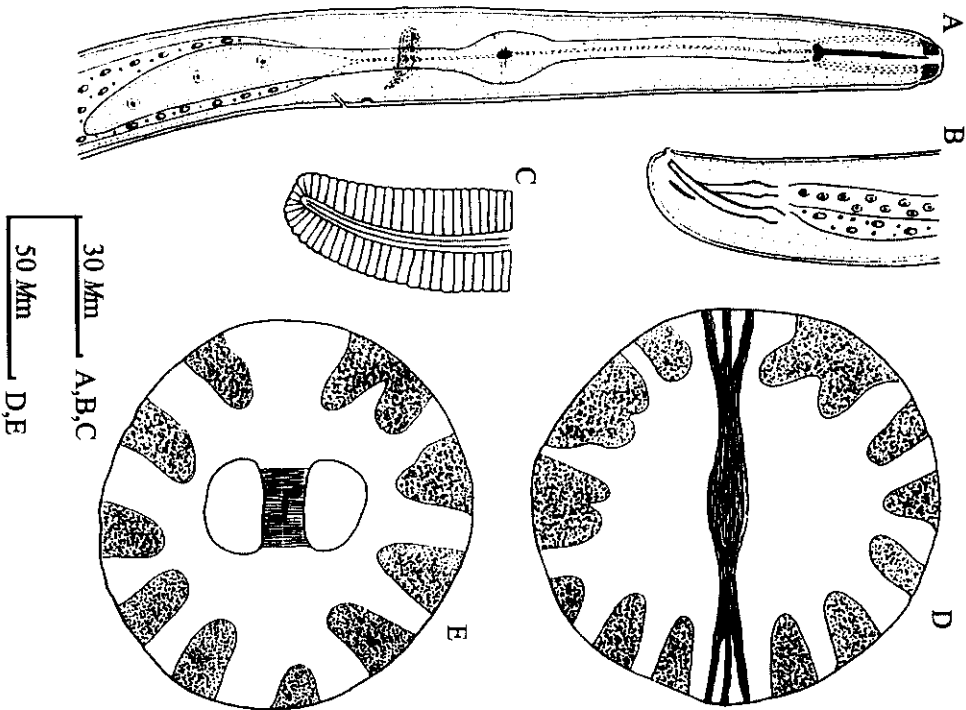
سبب	لارو سن دوم	نر	شاخص
♂	♂	♀	N
۷۰۷ (۵۷۰-۸۱۰)	۴۴۹ (۴۲۰-۴۸۰)	۱۲۴۶ (۱۱۱۰-۱۴۵۰)	L or Lc
-	۳۳/۹ (۲۷/۱-۲۵/۳)	۴۴ (۴۰/۷-۵۰)	a
-	۳/۸ (۳/۷-۴)	۹/۳ (۸/۲-۱۰/۳)	b
-	۷/۷ (۷/۶-۷/۸)	۷/۱ (۵/۶-۸/۷)	b'
-	۹/۳ (۸-۱۰)	۱۹/۶ (۱۵/۱-۲۴/۴)	c
-	۳/۴ (۲/۸-۴)	۰/۴ (۰/۴-۰/۵)	c'
-	۲۴/۶ (۲۴-۲۵)	۲۶/۳ (۲۶-۲۷)	Spear
-	۴/۸ (۴/۲-۶/۰)	۶/۵ (۵-۸)	Tail
-	۲۵/۶ (۲۰-۳۲)	-	Clear Length tail
-	۱۴/۲ (۱۳-۱۵)	۱۶ (۱۴-۱۷)	ABW
-	-	۳۰/۳ (۲۹-۳۲)	Spicule
-	-	۸/۵ (۷-۱۰)	Gubernaculum
۵/۸ (۴/۰-۵/۰)	۱/۸ (۱/۸-۱/۹)	۲/۸ (۲/۷-۲/۹)	BW or B
۱/۴ (۱/۲-۱/۶)	-	-	L/B
۴/۶ (۴/۰-۵/۳)	-	-	FL
۲/۴ (۲/۰-۳/۰)	-	-	FW
۷/۴ (۶/۰-۹)	-	-	VS

جدول ۱- لیست نامدهای جمع آوری شده از گندم و مناطق انتشار آنها

گونه شناسایی شده	مناطق نمونه برداری
<i>Anguina tritici</i>	نجف آباد- نظر- شهرضا- کاشان
<i>Aphelenchus avenae</i>	پیریکران- خورزوق
<i>Boleodorus thylactus</i>	سمریم- داران- میمه
<i>Ditylenchus acutus</i>	ارومستان
<i>Filenchus vulgaris</i>	قنصر- بیدگل- کبوتر آباد- مهاباد
<i>Geocenamys brevidens</i>	دیزچه- انشیرجان- خوانسار- میمه
<i>Geocenamys microdorus</i>	قهدریجان
<i>Geocenamys rugosus</i>	دامنه- زینار- گلپایگان
<i>Helicotylenchus digonicus</i>	قهدریجان
<i>Helicotylenchus pseudorobustus</i>	سمریم- خوانسار- شهرضا- کبوتر آباد
<i>Helicotylenchus vulgaris</i>	خوانسار
<i>Heterodera filipjevi</i>	ارومستان- نائین- گلپایگان
<i>Pratylenchus neglectus</i>	فلاورجان- مهاباد- نجف آباد- مبارکه
<i>Pratylenchus thornei</i>	میمه- ارومستان- فلاورجان- نائین
<i>Seimura demani</i>	گلپایگان
<i>Tylenchorhynchus teeni</i>	نجف آباد
<i>Zygotylenchus guvarai</i>	لورک



شکل ۲- *Heterodera filipjevi* - A- اشکال مختلف سبب، B- پیش ابتدای بدن در لارو سن دوم، C- دم در لارو سن دوم، D- وضعیت شیروهای عرضی، سطح جانی و محل قرار گرفتن فاسکید.



شکل ۱- *Heterodera filipjevi* - A- قسمت ابتدای بدن نematod، B- دم و آنت تناسلی نر، C- شیروهای عرضی و سطح جانی، D- بالندهای مایجیهای نگهدارنده واژن و برجستگی‌های تاول مانند در برش مخروط انتهایی، E- پنجره‌های خروجی لارو و مکان تناسلی.

دم^۱ بزرگتر (۴۰ در مقابل ۲۰ تا ۳۲ میکرومتر) است. در گونه *H. mani* باندهای ماهیچه‌ای نگهدارنده واژن ضعیف، نر دارای استایلت بلندتر، طول اسپیکول بیشتر و طول دم در لارو سن دوم بلندتر می‌باشد. در گونه *H. iri* نیز طول شکاف فرج بیشتر و باندهای ماهیچه‌ای نگهدارنده واژن کوتاهتر است. همچنین دو گونه *H. hordecalis* و *H. latipons* به علت بزرگ بودن دریچه‌های خروجی لارو، بلند بودن باندهای ماهیچه‌ای نگهدارنده واژن و بیشتر بودن فاصله بین دریچه‌ها، از گونه مورد مطالعه متمایز می‌شوند. اندازه‌ها و مشخصات افراد نمونه، با شرح اصلی مدزیدوف (۱۹۸۱) تفاوت چندانی ندارد. این نماتد در تاجیکستان، ترکیه و چندین کشور اروپای شرقی انتشار دارد و در ایران نیز از کرج، ساوه، کرمانشاه، یزد و اصفهان گزارش گردیده است (باروتی و علوی، ۱۳۷۴). در این تحقیق، ریشه‌های آلوده به نماتد از مزارع گندم در اردستان - نائین - گلپایگان جمع‌آوری و مورد شناسایی قرار گرفت.

گونه *Seinura demani* (T. Goodey, 1928) J.

(شکل ۳) B. Goodey, 1960

مشخصات:

ماده: اندازه‌ها در جدول (۳). بدن باریک و تقریباً مستقیم. شیارهای عرضی کوتیکول ظریف با فاصله یک میکرومتر در وسط بدن. سطوح جانبی دارای سه شیار طولی، به پهنای سه میکرومتر (شکل ۳-B). قسمت پستی ابتدای سر کمی بلندتر از قسمت شکمی می‌باشد. سر مجزا، با شبکه کوتیکولی ضعیف. استایلت دارای گره‌های کوچک و مجرای داخلی باز. حباب میانی مری بیضوی با دریچه مشخص که در نیمه دوم آن واقع شده است (شکل ۳-B). طول مری تا ناحیه تلاقی مری و روده ۸۳-۸۰ میکرومتر که با احتساب همپوشانی روده به ۱۳۹ تا ۱۶۴ میکرومتر می‌رسد. هسته‌های غدد مری مشخص و این غدد از طرف پستی روی روده را می‌پوشانند. منفذ دفعی - ترشچی معمولاً روبرو یا کمی جلوتر از حلقه عصبی قرار دارد (شکل ۳-B). دارای یک تخمدان حاوی تعداد زیادی تخمک چند ردیفه که اغلب تا نزدیک غدد مری امتداد می‌یابد

دارد. آلت تناسلی نر خمیده، گوبرناکولوم ساده و فاقد بورسا می‌باشد.

لارو سن دوم: اندازه‌ها در جدول (۲). بدن پس از تثبیت، کمی به طرف شکمی خمیده می‌شود. فاصله دو شیار عرضی در وسط بدن ۱/۲ میکرومتر، خطوط جانبی دارای چهار شیار و دو شیار کناری به طرف داخل فرورفتگی‌هایی دارد. فاصله منفذ دفعی - ترشچی از سر ۹۵ تا ۱۳۰ میکرومتر. همیزونید یک شیار جلوتر از منفذ دفعی - ترشچی. سر نسبت به بدن کمی فرورفته، به بلندی چهار و عرض نه میکرومتر. شبکه کوتیکولی سر مشخص، استایلت قوی، قسمت مخروطی آن تقریباً نصف طول استایلت (% ۴۵-۴۸)، گره‌های استایلت متمایل به سمت جلوی بدن. فاصله محل ریزش غده پستی مری از زیر گره استایلت، چهار تا پنج میکرومتر. حباب میانی دارای دریچه مشخص. غدد مری بلند و بطور شکمی - جانبی ۴۰ تا ۵۳ میکرومتر ابتدای روده را می‌پوشاند (شکل ۲-B). دم مخروطی نوک تیز، فازمیدها جوشی و یک تا دو حلقه پائین‌تر از مخرج در نیمه ابتدایی دم قرار دارند (شکل ۲-D).

بحث: با استناد به کلید مولوی و گلدن (۱۹۸۳)، گونه مورد نظر به گروه سوم جنس *Heterodera* تعلق دارد. جهت تشخیص گونه از کلید وتز (۱۹۸۵) که در آن برخی از گونه‌های این جنس تحت نام *Bidera* آورده شده، استفاده گردید و گونه مورد مطالعه *H. filipjevi* تشخیص داده شد. مهمترین صفات تفکیکی آن شامل موارد زیر هستند: در لارو سن دوم، متوسط طول استایلت بیشتر از ۲۵ میکرومتر، گره‌های آن لنگری شکل و طول دم کمتر از ۷۵ میکرومتر و در سیست بالغ، پل فرج کوتاهتر از ۱۸ میکرومتر، دارای باندهای ماهیچه‌ای نگهدارنده واژن است. در گونه *H. avenae* سیست فاقد باندهای ماهیچه‌ای نگهدارنده واژن، شکاف فرج طولی‌تر (۱۲ در برابر ۹-۶ میکرومتر)، دریچه‌های خروجی لارو کوچک‌تر (۲۲/۵ × ۴۳/۵ در مقابل ۲۴ × ۴۶) است، نماتد نر دارای اسپیکول بلندتر (۳۳ تا ۳۸ در برابر ۲۹ تا ۳۲ میکرومتر) و استایلت بزرگتر (۳۱-۲۷ در مقابل ۲۷-۲۶ میکرومتر) می‌باشد. در لارو سن دوم نیز طول بدن بیشتر (۵۲۰-۶۱۰ در مقابل ۴۸۰-۴۲۰ میکرومتر)، دم بلندتر (۷۰-۴۵ در برابر ۶۰-۴۲ میکرومتر) و قسمت شفاف



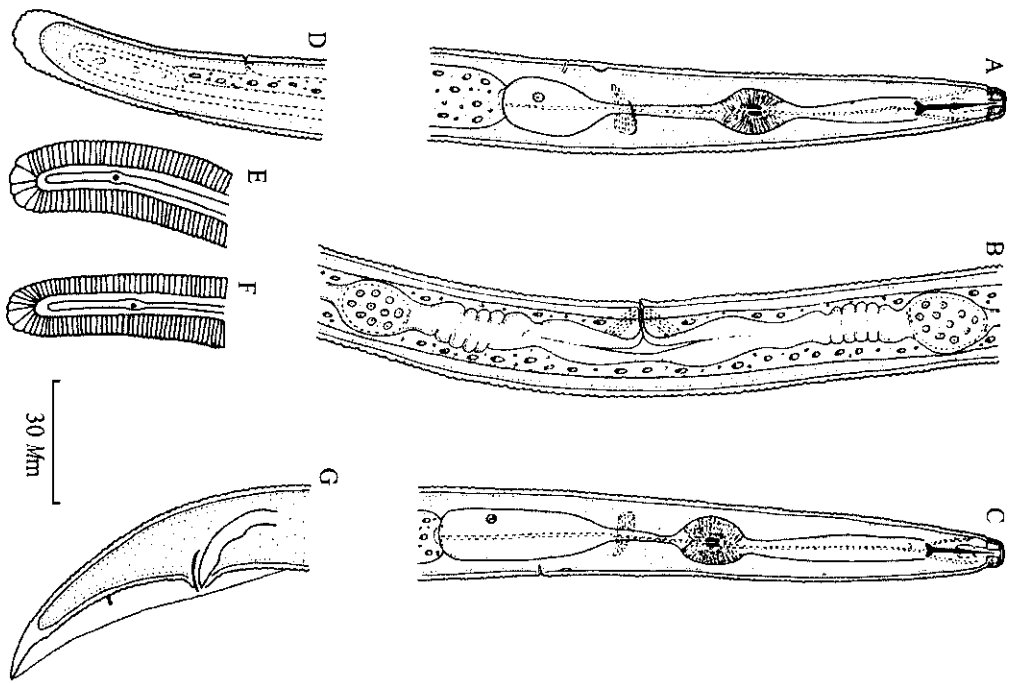


جدول ۲- خصوصیات مورفوزیریک *Tylenchothrychnus teeni* و مقایسه آن با شرح اصلی.

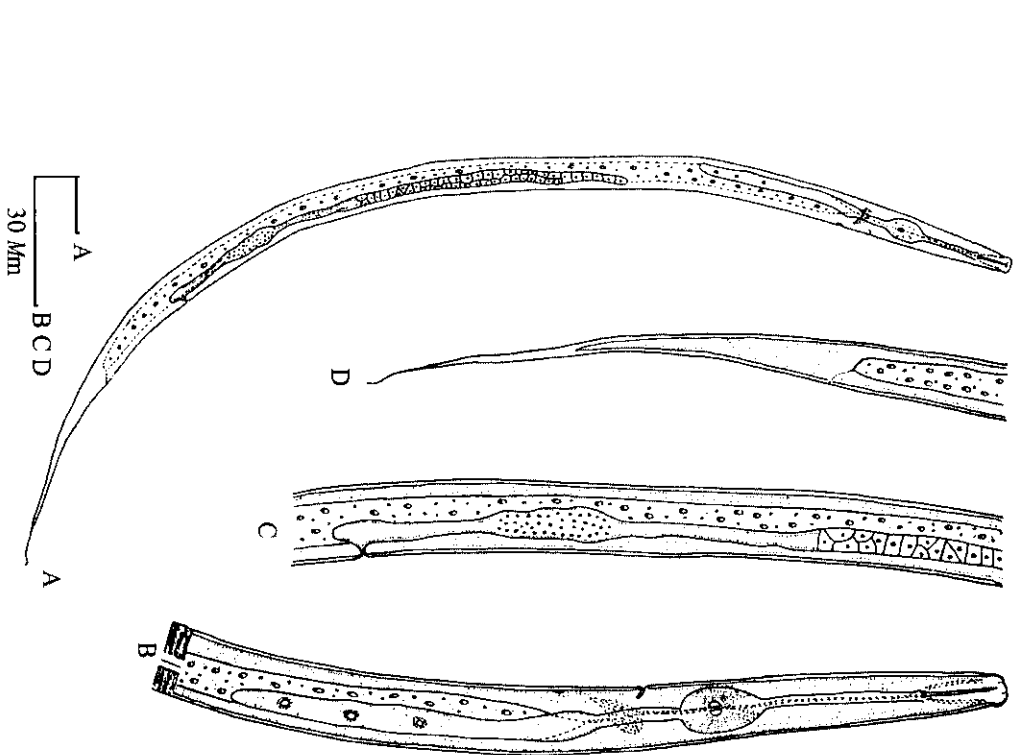
مشخصات	هائینا، ۱۹۸۴	ماده	نر	ماده	نر	مشخصات
N	۶۰۰-۷۳۰	۷۳-۷۳۰	۷	۷	۷	N
L	۲۹-۳۳	۲۸-۳۴	۷۳۳ (۷۳۵-۷۴۰)	۲۳-۷۳۰	۷۳۳ (۶۵۵-۸۱۸)	L
a	۴/۶-۵/۶	۴/۱-۵/۹	۳۱/۲ (۲۹/۴-۳۳/۴)	۲۸-۳۴	۲۸/۹ (۲۵/۸-۳۳/۳)	a
b	۱۳-۱۷/۳	۱۲/۸-۱۵/۶	۵/۶ (۵/۵-۵/۷)	۴/۶-۵/۶	۵/۸ (۵/۵-۶/۴)	b
c	۲۳-۲/۸	۲/۶-۳/۳	۷/۴ (۶/۳-۷/۶)	۱۴/۷ (۱۴/۷-۱۴/۸)	۱۳/۹ (۱۳/۳-۱۵/۲)	c
V or T	۲۸-۶۴	۵۴/۲-۵۵/۶	۵۴/۲ (۵۳/۶-۵۷/۳)	۶-۷	۶ (۵-۷)	V or T
Head annules	-	-	-	-	-	Head annules
Stylet	۱۶/۵-۱۷/۵	۱۷-۱۸	۱۷/۳ (۱۷-۱۸)	۱۷-۱۸	۱۷/۳ (۱۷-۱۸)	Stylet
Oesophagus	-	-	۱۳۲ (۱۳۰-۱۳۵)	-	۱۲۴ (۱۱۵-۱۳۵)	Oesophagus
Tail	-	-	۵۰	-	۵۲/۸ (۴۵-۵۸)	Tail
Tail annules	-	۴۴-۵۷	-	-	۵۲ (۴۸-۵۵)	Tail annules
ABW	-	-	۲۰/۷ (۱۹-۲۵)	-	۱۷/۸ (۱۷-۱۹)	ABW
Spicule	۲۵/۵-۲۸/۵	-	۲۵/۷ (۲۵-۳۷)	-	-	Spicule
Gubert	۱۱/۵-۱۳	-	۱۲ (۱۱-۱۳)	-	-	Gubert

جدول ۳- خصوصیات مورفوزیریک *Seinura demani* و مقایسه آن با دو جمعیت دیگر.

مشخصات	لوف و هویز، ۱۹۹۳	شاهینا و هانت، ۱۹۹۵	استان اصفهان	۰	مشخصات
n	-	-	۰	-	n
L	۷۱۰	۵۲۰-۷۴۰	۶۸۳±۷۷/۲ (۶۶۲-۷۱۵)	۶۸۳±۷۷/۲ (۶۶۲-۷۱۵)	L
a	۲۴	۳۰/۵-۳۷/۸	۳۷/۳±۴/۱۰ (۳۶/۸-۳۷/۶)	۳۷/۳±۴/۱۰ (۳۶/۸-۳۷/۶)	a
b	۱۰/۹	۸/۸-۱۱/۶	۶/۹±۰/۳ (۶/۶-۷/۱)	۶/۹±۰/۳ (۶/۶-۷/۱)	b
b'	۴/۴	-	۴/۴±۰/۴ (۴-۴/۸)	۴/۴±۰/۴ (۴-۴/۸)	b'
c	۶/۷	۶/۷-۹	۷±۰/۷ (۶/۳-۷/۸)	۷±۰/۷ (۶/۳-۷/۸)	c
c'	۸	۶/۳-۱۰/۲	۹/۶±۱/۶ (۸/۵-۱۰/۶)	۹/۶±۱/۶ (۸/۵-۱۰/۶)	c'
V	۷۱	۶۸-۷۳	۷۰/۴±۱/۷ (۶۷/۵-۷۱/۸)	۷۰/۴±۱/۷ (۶۷/۵-۷۱/۸)	V
Stylet	۱۶	۱۵-۱۸	۱۷/۷±۰/۶ (۱۷-۱۸)	۱۷/۷±۰/۶ (۱۷-۱۸)	Stylet
MB	۷۳	-	۷۴/۲±۰/۷ (۷۴-۷۵)	۷۴/۲±۰/۷ (۷۴-۷۵)	MB
Oesophagus	۹۵	-	۸۳±۰/۷ (۸۰-۸۳)	۸۳±۰/۷ (۸۰-۸۳)	Oesophagus
Overlapping	۶۶	-	۵۵±۱۱/۴ (۴۲-۶۳)	۵۵±۱۱/۴ (۴۲-۶۳)	Overlapping
Tail	۱۰/۶	۶۹-۱۰۹	۹۸/۷±۱/۹ (۸۵-۱۱۶)	۹۸/۷±۱/۹ (۸۵-۱۱۶)	Tail
V/A/tail	۰/۸-۱/۵	-	۱/۸±۰/۶ (۱-۱/۳)	۱/۸±۰/۶ (۱-۱/۳)	V/A/tail



شکل ۴- *Tylenchorhynchus tenui*. A- بخش جلویی بدن نماتد ماده. B- نماتیپ نر، کیسه ذخیره اسپرم و وضعیت تخمدانها. C- بخش جلویی بدن نماتد نر. D و E و F- اشکال مختلف دم در نماتد ساده. G- دم نماتد نر.



شکل ۳- *Semura demani*. A- نماتی کلی بدن نماتد ماده. B- قسمت ابتدایی بدن نماتد ساده. C- شکاف تناسلی و وضعیت قرار گرفتن تخمدان. D- قسمت انتهایی بدن نماتد ماده.

گونه *Tylenchorhynchus teeni* Hashim, 1984

(شکل ۴)

مشخصات:

ماده: اندازه ها در جدول (۴). بدن پس از تثبیت کمی خمیده می‌شود. فاصله شیارهای عرضی در وسط بدن، یک تا یک و نیم میکرومتر است. دو نوار جانبی دارای چهار شیار که پهنای هر یک حدود یک سوم تا یک چهارم عرض بدن می‌باشد. سر متمایز از بدن با فرورفتگی ناچیز، شبکه کوتیکولی سر ضعیف می‌باشد. استایلت باریک با گره‌های برگشته به سمت عقب و قسمت مخروطی حدود نصف طول کل آن است. فاصله محل ریزش غده پشتی مری پنج تا شش میکرومتر از زیر گره استایلت. دریچه حباب میانی مری به فاصله ۷۰-۵۵ میکرومتر از سر قرار دارد. حباب انتهایی کشیده تا گلابی شکل است. کاردیا دیده می‌شود. روده با رکتوم همپوشانی داشته و در فضای بعد از مخرج امتداد می‌یابد ولی انتهایی این بخش از روده به خوبی مشخص نیست (شکل ۴- D). منفذ دفعی - ترشچی به فاصله ۱۰۰ تا ۱۱۰ میکرومتر از ابتدای بدن و همیزوئید سه تا چهار حلقه بالاتر از این منفذ واقع شده است (شکل ۴- A). فرج بصورت شکاف عرضی اغلب دارای اپی پتیگما^۱. تخمدان دارای دو شاخه که در خلاف جهت یکدیگر امتداد یافته و در هر کدام کیسه ذخیره اسپرم حاوی سلول‌های اسپرم بیضوی شکل دیده می‌شود (شکل ۴- B). تخمک‌ها در یک ردیف قرار گرفته‌اند. دم استوانه‌ای با ۵۵-۴۸ حلقه در طرف شکمی، انتهایی آن نیمه کروی، دنداندار تا شیاردار^۲ و دارای هیالین ضخیم می‌باشد (شکل ۴- D). فازمیدها در فاصله ۳۵ تا ۴۵ درصد از ابتدای دم قرار دارند (شکل ۴- E, F).

نر: بدن خمیده و بعد از تثبیت، به شکل C در می‌آید. از حیث شکل شناسی ناحیه سر، استایلت و مری شبیه به ماده است. منفذ دفعی - ترشچی به فاصله ۱۱۷-۱۰۵ میکرومتر از سر قرار دارد (شکل ۴- C). بیضه منفرد و به سمت جلو امتداد دارد. اسپیکول

(شکل ۳- A). کیسه عقبی رحم کوتاه، اسپرم‌های گرد به قطر یک میلی‌متر در ناحیه‌ای از رحم تجمع یافته‌اند و به نظر می‌رسد کیسه ذخیره اسپرم واقعی وجود ندارد (شکل ۳- C). دم بلند، باریک با انتهای نخی شکل. مخرج غالباً نامشخص و تشخیص آن مشکل است (شکل ۳- D).

نر: مشاهده نشد.

بحث: جهت شناسایی از کلید هکلر و تیلور و کلید مصور شاهینا و هانت استفاده گردید. هر دو منبع گونه مورد مطالعه را *Seinura demani* معرفی نمودند. خصوصیات گونه مورد نظر با مشخصات *S. demani* و شرح مجدد لوف و هوپر (۱۹۹۳) تطابق کامل دارد. بدلیل شباهت گونه فوق با برخی گونه‌های دیگر، مقایسه‌ای بین آنها صورت گرفت: در سه گونه *S. oxura*, *S. paraoxyura* و *S. propora* فرج عقب‌تر، دم در ماده‌ها کوتاهتر و نخی شکل نیست. در گونه *S. oliveirae* شکل دم متفاوت بوده و منفذ دفعی - ترشچی پشت حلقه عصبی قرار گرفته است. گونه *S. diversa* دارای دم کوتاهتر و محل قرار گرفتن فرج متفاوت است. گونه *S. celeris* دارای گره‌های استایلت کوچکتر و حباب میانی نسبتاً طویل‌تر است. در گونه *S. aurangabadensis* استایلت بلندتر و فاقد گره انتهایی می‌باشد. همچنین این گونه نسبت به دو گونه گزارش شده از ایران دارای اختلافات زیر است: *S. linfordi* (باروتی، ۱۳۷۷) به واسطه دارا بودن دم کوتاهتر (۶۲-۵۵ در مقابل ۱۰۶-۸۵ میکرومتر)، سطوح جانبی با پنج شیار، شیارهای عرضی درشت و طول بدن و استایلت کوتاهتر، از گونه مورد بحث قابل تفکیک است. در *S. oostenbrinki* (کریمی پور فرد، ۱۳۷۹) دم در ماده‌ها مخروطی و نوک تیز، کیسه عقبی رحم ۱/۸-۱/۲ برابر عرض بدن در ناحیه فرج و فاقد جمعیت نر می‌باشد. وود (۱۹۷۵) با انجام تحقیقاتی بر روی بیولوژی این گونه نشان داد که فعالیت شکارگری، قارچ خواری و باکتری خواری این نماتد قابل توجه می‌باشد به گونه‌ای که در حرارت ۲۰ درجه سانتی‌گراد تکمیل چرخه زندگی آن چهار و نیم تا پنج روز به طول می‌انجامد. این اولین گزارش از وجود این گونه *S. demani* در ایران بوده و گونه مذکور از ریزوسفر گندم، در گلپایگان جمع‌آوری و شناسایی گردید.



کمتراً (۱۵/۲-۱۳/۲) در برابر ۲۷-۱۴) می‌باشد. گونه *T. parvus* دارای سر هم‌تراز با بدن و تعداد حلقه‌های دم کمتر (۳۵) در مقابل (۵۵-۴۸) بوده و گره‌های استایلت به سمت جانبی متمایل دارند. گونه جدا شده شباهت زیادی با گونه *T. dubius* نشان داد، لیکن در این گونه انتهای دم کاملاً شیاردار، فاصله این شیارها برابر با فاصله شیارهای بدن و شکل دم استوانه‌ای است در حالیکه در گونه مورد مطالعه، اولاً شکل دم استوانه‌ای یا متمایل به چماقی^۱ است و ثانیاً کوتیکول انتهای دم ضخیم‌تر و فاصله شیارها بیشتر می‌باشد. مشخصات و اندازه نمونه مورد بررسی با شرح اصلی گونه *T. teeni* مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که این گونه در تمام خصوصیات مورفولوژیک و مرفومتیک با گونه اصلی مطابقت دارد. این گونه اولین بار توسط هاشم (۱۹۸۴)، از خاک اطراف ریشه انجیر^۲ در اردن گزارش شده است و در این تحقیق برای نخستین بار در ایران از خاک مزارع گندم در نجف‌آباد مورد شناسایی قرار می‌گیرد.

۲۵ تا ۲۷ میکرومتر. گویرناکولوم ساده، هلالی شکل و نسبت به ناحیه دفعی - تناسلی بیرون آمدگی دارد (شکل ۴-G).
 بحث: کلید برزسکی و دولینسکی (۱۹۹۸) نشان می‌دهد که گونه‌های *T. depressus*, *T. clavicaudatus*, *T. teeni* و *T. parvus*, *T. maximum*, *T. huesingi* لحاظ برخی خصوصیات با گونه مورد نظر شباهت دارند. با این وجود در گونه *T. clavicaudatus* سر بدون فرورفتگی، و شیار کمتر (سه در مقابل پنج تا هفت) و حلقه‌های دم کمتر (۳۱) در برابر (۵۵-۴۸) است. در گونه *T. depressus* استایلت کمتر (۱۱-۱۰) در مقابل (۱۸-۱۷ میکرومتر) می‌باشد. در گونه *T. huesingi* نیز، سر متصل به بدن و در نر طول اسپیکول و گویرناکولوم کمتر از گونه مورد نظر است. تفاوت این گونه با *T. maximum* در طول بدن (۸۱۸-۶۴۵) در برابر (۱۶۲۰-۹۴۰ میکرومتر)، استایلت کوتاهتر (۱۸-۱۷) در مقابل (۲۴/۵-۲۰ میکرومتر)، جلوتر بودن فازمید روی دم و شاخص C

منابع

۱. اداره آمار و اسناد کشاورزی. آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۰. معاونت برنامه ریزی و اقتصاد وزارت جهاد کشاورزی.
۲. باروتی، ش. ۱۳۷۷. فون نماتدهای پارازیت گیاهی خاک‌های زراعی آذربایجان شرقی، اردبیل و مغان. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی، ۶۶: ۹۸-۷۹.
۳. باروتی، ش و ا. علوی. ۱۳۷۴. نماتد شناسی گیاهی، اصول و نماتدهای انگل و قرنطینه در ایران. ۲۷۸ص.
۴. کریمی پورفرد، ع. ۱۳۷۹. شناسایی فون نماتدهای انگل گیاهی محصولات عمده زراعی استان تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
5. Brzeski, M.W., and C. M. Dolinski. 1998. Compendium of the genus *Tylenchorhynchus* Cobb, 1913 sensu lato (Nematoda: Belonolaimidae). Russian Journal of Nematology, 6: 189-199.
6. Damadzadeh, M., and B. Ansaripour. 2001. Identification and distribution of *Heterodera filipejevi* in Isfahan area of Iran. Russian Journal of Nematology, 9: 57-58.
7. De Grisse, A. T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques dans L'etude des nematodes phytoparasitaires. Medec. Rijks. fac. Landbwet. Gent, 34: 351-369.
8. Hashim, Z. 1980. Description of the male and observation on the female of *Merlinius rugosus* Siddiqi, 1970 (Nematoda: Tylenchida) from Jordan. Revue de Nematology, 3: 145-148.
9. Hechler, H.C., and D.P. Taylor. 1965. Taxonomy of the genus *Seinura* (Nematoda: Aphelenchoididae), with description of *Seinura celeris* n.sp. and *S. steineri* n.sp. proceedings of the Helminthological Society of Washington, 32: 205-219.
10. Jenkins, W. R. 1964. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reports, 48: 692.

1- Cylindric-Clavate
 2- Ficus carica



11. Loof, P. A. A., and D. J. Hooper. 1993. Redescription of *Seinura demani* J. B. Goodey, 1960 and designation of a neotype. *Fundamental and Applied Nematology*, 16: 163-169.
12. Madzhidov, A. R. 1981. *Bidera filipjevi* n.sp. (Heteroderinae: Tylenchida) in Tadzhikistan. *Izvestiya Nauk Tadzhikskio SSR, Biologicheskikh Nauki*, 2: 40-44.
13. Mulvey, R. H., and A. M. Golden. 1983. An illustrated key to the cyst-forming genera and species of Heteroderidae in the western hemisphere with species morphometrics and distribution. *Journal of Nematology*, 15: 1-59.
14. Nickle, W. R. 1991. *Manual of Agricultural Nematology*. Marcel Dekker, Inc. New York, U. S. A: 1035P.
15. Shahina, F., and D. J. Hunt. 1995. A compendium of the genus *Seinura* Fuchs, 1931 (Nematoda: Aphelenchida). *Afro-Asian Journal of Nematology*, 5: 169-177.
16. Wood, F. H. 1975. Biology of *Seinura demani* (Nematoda: Aphelenchoididae). *Nematologica*, 20: 347-353.
17. Wouts, W. M. 1985. Phylogenetic classification of the family Heteroderidae (Nematoda: Tylenchida). *Systematic Parasitology*, 7: 295-328.



Tylenchs (Nematoda: Tylenchida) from wheat fields in Isfahan Province

S. jamali¹, E. Purjam¹, A. Kheiri² and M. Damadzadeh³

¹Dept. of Plant Pathology, Tarbiat Modarres Univ, ²Dept of Plant Protection, Tehran Univ and ³Agricultural Research Center, Isfahan, Iran

Abstract

In order to identify the nematodes (order: Tylenchida) in wheat fields, 54 soil, root and ear samples were collected from different localities of Isfahan province. The nematodes were extracted by centrifugal flotation technique. Then they were fixed according to the De grisse method. Investigation of specimens revealed 17 species belonging to 12 genera of order Tylenchida. The genera *Geocenamus*, *Helicotylenchus* and *Pratylenchus* have been most frequently observed nematodes, respectively. Two species *Seinura demani* and *Tylenchorhynchus teeni* are first species records for Iran. Because of importance and lack description, morphological and morphometrical information and drawing for each species with description of *Heterodera filipjevi* are discussed.

Keywords: Isfahan; Nematode; Tylenchida; Wheat

