



معرفی سه گونه نماتد غلاف‌دار (*Sheath nematode*) از ایران

علی اسکندری^{۱*}، اکبر کارگر بیده^۲، ابراهیم پورجم^۳

چکیده

طی مطالعه در مورد شناسایی نماتدهای خانواده *Criconematidae* در ایران، از نمونه‌های خاک و ریشه جمع‌آوری شده از مزارع، باغات، مراتع و جنگل‌های مناطق مختلف کشور، سه گونه نماتد غلاف‌دار با اسامی علمی *Hemicriconemoides strictathecatus*، *Hemicycliophora lutosa* و *H. sturhani* شناسایی گردید. گونه اول از خاک اطراف ریشه خرما در شهداد کرمان، گردو در قزوین و مرکبات در بندر عباس و شهداد کرمان؛ گونه دوم از خاک اطراف ریشه ارزن در در جنگل اسالم و گونه سوم از خاک اطراف ریشه سیر وحشی در دامغان و بید در شاهرود جمع‌آوری گردید.

کلمات کلیدی: ریخت‌شناسی، ریخت‌سنجی، طبقه‌بندی، *Hemicycliophora*، *Hemicriconemoides*، *Criconematidae*

مقدمه

نماتدهای غلاف‌دار (*Sheath nematodes*) متعلق به زیرراسته *Tylenchina* به واسطه دارا بودن یک کوتیکول اضافی یا غلاف از سایر نماتدهای این گروه متمایز می‌گردند. این گروه از نماتدها انگل گیاهی بوده و در جنس‌های *Hemicriconemoides* و *Hemicycliophora* قرار دارند.

*- نویسنده مسئول مکاتبات (Eskandari.a@email.com)

- ۱- دانشجوی دوره دکتری رشته بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس
- ۲- دانشیار رشته بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز
- ۳- دانشیار رشته بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

این دو جنس در سیستم طبقه‌بندی مجتبی و همکاران [۱۶، ۱۷] و دکرامر و هانت [۶] در خانواده *Criconematidae* و در سیستم‌های طبقه‌بندی ارائه شده توسط صدیقی [۱۸، ۱۹] به ترتیب در خانواده‌های *Criconematidae* و *Hemicycliophoridae* طبقه‌بندی می‌شوند. اکثر گونه‌های این دو جنس انگل بافت‌های خارجی ریشه بوده و در حالی که به ناحیه اپیدرم ریشه چسبیده‌اند، استایلت قوی خود را به داخل سلول‌های سطحی ریشه می‌فرستند و تغذیه می‌کنند. در این بین گونه *H. arenariae* یکی از انگل‌های مهم سبزیجات محسوب شده و باعث ایجاد گال در قسمت انتهایی ریشه می‌شود. همچنین این گونه در ایالات متحده از خاک اطراف ریشه لیمو، گوجه‌فرنگی و کدو گزارش شده و در جمعیت‌های بالا با ایجاد گال در بافت مریستم ریشه ۱۰-۲۰٪ به محصول گوجه‌فرنگی و کدو خسارت وارد می‌کند. گونه *H. parvana* نیز در ایالات متحده یک بیمارگر مهم کرفس محسوب می‌شود. در مناطق گرمسیری به خصوص نواحی جنوبی و جنوب شرق آسیا، آفریقا و جنوب ایالات متحده نیز گونه‌های مختلف جنس *Hemicriconemoides* از پراکنندگی وسیعی برخوردار بوده و ریشه‌های گونه‌های مختلف گیاهان زراعی و درختان میوه مانند ذرت، فلفل سیاه، چای، انبه، موز، خرما و آناناس را مورد حمله قرار می‌دهند [۱۹].

بر اساس مقالات و گزارشات معتبر موجود تاکنون ده گونه از جنس *Hemicycliophora* شامل:

- H. chilensis* [۲] *H. belemnii* Germani & Luc, 1973
H. conida Thorne, 1955 [۱۳] Brzeski, 1974
H. lutosoides Loof, 1984 *H. iranica* Loof, 1984
H. sculpturata Loof, *H. megalodiscus* Loof, 1984
H. sturhani *H. spinituberculata* Loof, 1984, 1984



این گونه با داشتن متوسط کمتر از ۱۵۰ حلقه صاف، استایلت بلند به طول کمتر از ۹۰ میکرومتر، گره‌های استایلت گرد تا لنگر مانند، دم مخروطی با حلقه‌های انتهایی کم و بیش گرد یا تقریباً استوانه‌ای با انتهای کاملاً گرد و ناحیه لبی متشکل از دو حلقه که حلقه اول آن معمولاً باریک‌تر از حلقه دوم است، از سایر گونه‌های مشابه متمایز می‌گردد. این گونه در اروپا، آمریکا و آسیا از پراکندگی وسیعی برخوردار بوده و تنوع درون گونه‌ای زیادی در خصوصیات ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی از خود نشان می‌دهد [۵]. این گونه اولین بار از خاک اطراف ریشه گیاه *Cocos nucifera* L. در ایالت فلوریدای آمریکا جمع‌آوری و توصیف شده است [۹].

در ایران، گونه فوق اولین بار از خاک اطراف ریشه مرکبات در شهرداری کرمان گزارش گردید [۱۳]. جمعیت‌های مورد مطالعه از نظر مشخصات ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی با شرح اصلی و نیز توصیف ارائه شده توسط خیری و باروتی [۱۳] تطابق بالایی دارد. در این بررسی گونه‌ی فوق از خاک اطراف ریشه خرما و مرکبات در شهرداری کرمان، گردو در قزوین و مرکبات در بندر عباس جمع‌آوری و شناسایی گردید.

H. poranga Monteiro & Lordello, [۱۴] Loof, 1984
 1978, [۱۱] و سه گونه از جنس *Hemicriconemoides* شامل *H. chitwoodi* Esser, 1960 [۱۰]،
H. cocophilus و *H. strictathecatus* Esser, 1960
 از Chitwood & Birchfield, 1957 (Loos, 1949) [۱۳] از ایران گزارش و یا توصیف شده‌اند.
 در این بررسی سه گونه نماتد غلاف‌دار شامل یک گونه از جنس *Hemicriconemoides* با اسم علمی *H. strictathecatus* و دو گونه از جنس *Hemicycliophora* با اسامی *H. lutosa* و *H. sturhani* شناسائی گردید.

مواد و روش کار

در طول فصول زراعی سال‌های ۸۵-۱۳۸۳ تعدادی نمونه خاک و ریشه از مزارع، باغات، مراتع و جنگل‌های مناطق مختلف کشور جمع‌آوری و پس از انتقال به آزمایشگاه، نماتدهای آن‌ها با استفاده از سری الک‌های خاکشویی و سانتریفیوژ [۱۲] استخراج و طبق روش تکمیل شده سین هورست [۸] تثبیت و به گلیسرین منتقل شدند. خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی جمعیت‌های جمع‌آوری شده بر اساس اطلاعات ارائه شده توسط برزسکی و دگریسه [۱]، مورد بررسی و مطالعه میکروسکوپی قرار گرفته و با استفاده از منابع و کلیدهای شناسائی موجود، گونه آن‌ها تعیین گردید. برای اندازه‌گیری و رسم تصاویر از میکروسکوپ دو چشمی Nikon, Eclipse E600 مجهز به لوله ترسیم که جهت انجام این کار کالیبره شده بود، استفاده گردید.

نتایج و بحث

گونه *Hemicriconemoides strictathecatus* Esser, 1960

= *H. mangiferae* Siddiqi, 1961

= *H. litchi* Edward & Misra, 1964

= *H. birchfieldi* Edward, Misra & Singh, 1965

= *H. aberrans* Phukan & Sanwal, 1983

(شکل ۱، جدول ۱)

یک گونه جدید و متمایز از *H. lutososa* توصیف شده بود [۱۴]، توسط کاستا مانزو و با این توجه که هر دو شیوه تولید مثل دو جنسی و بکرزائی ممکن است در یک گونه وجود داشته باشند با *H. lutososa* هم‌نام شده است [۳].

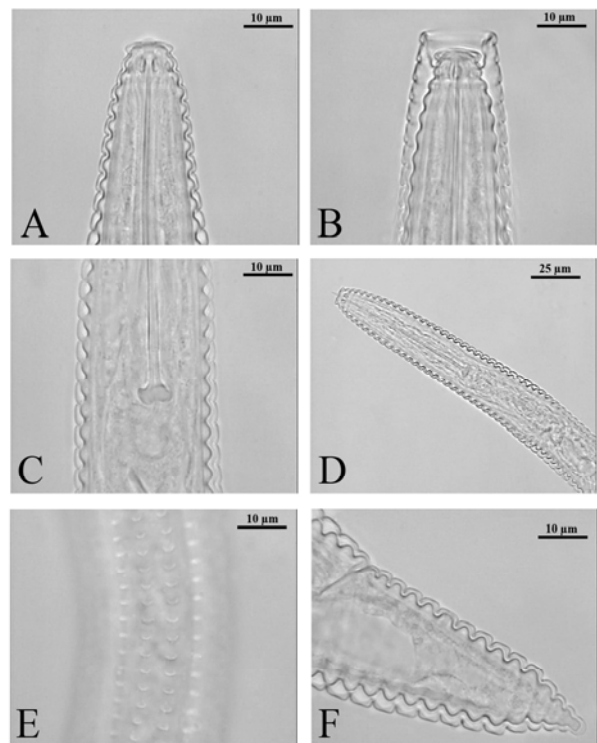
مشخصات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی جمعیت مورد مطالعه با جمعیت قبلی گزارش شده از ایران [۱۴] و نیز با جمعیت مطالعه شده در شرح اصلی به جز در نسبت طول بدن به حداکثر عرض بدن ($a = 42-32$)، به ترتیب در مقابل ۲۵-۳۸ و ۲۶-۳۳ تطابق بالائی دارد.

این گونه اولین بار از آفریقای جنوبی جمع‌آوری و توصیف شده است [۱۵]. در ایران گونه فوق اولین بار با نام *H. lutosoides* از خاک اطراف ریشه *Ranunculus* sp.، *Potentilla* sp.، *Mentha* sp.، *Polygonum* sp. در بندر انزلی (استان گیلان)، *Typha* sp.، *Carex* sp. و *Cyperus* sp. و چمن در رودبار (استان گیلان) و از خاک اطراف ریشه چمن و بارهنگ در زواره (استان اصفهان) جمع‌آوری و گزارش گردید [۱۴]. در این بررسی گونه‌ی فوق از خاک اطراف ریشه ارزن در جنگل اسالم جمع‌آوری و شناسایی گردید.

گونه *Hemicycliophora sturhani* Loof, 1984

(شکل ۳، جدول ۲)

این گونه با داشتن ۲۸۳-۳۸۹ حلقه، سر گرد و متشکل از دو یا سه حلقه، لبه بالائی شکاف تناسلی رشد یافته و طویل، وجود شکستگی در شیارهای عرضی در جوانب بدن، عدم وجود چهار نشان بیضی در شیارهای طولی و نیز فقدان حد فاصل بین آنها در جوانب بدن و نیز شیارهای طولی ریز بر روی حلقه‌های بدن در خارج از محدوده سطوح جانبی، استایلت بلند به طول ۸۲-۹۹ میکرومتر و دم بلند و گوه مانند با انتهای کم و بیش مجزا از سایر گونه‌های مشابه متمایز می‌گردد.



شکل ۱. *Hemicriconemoides strictathecatus* A-D و F (ماده)؛ E (لارو). B: نمای سر از دید جانبی؛ C: بخش انتهائی استایلت؛ D: بخش ابتدائی بدن؛ E: ردیف‌های زوائد کوتیکولی در سطح بدن؛ F: بخش انتهائی بدن.

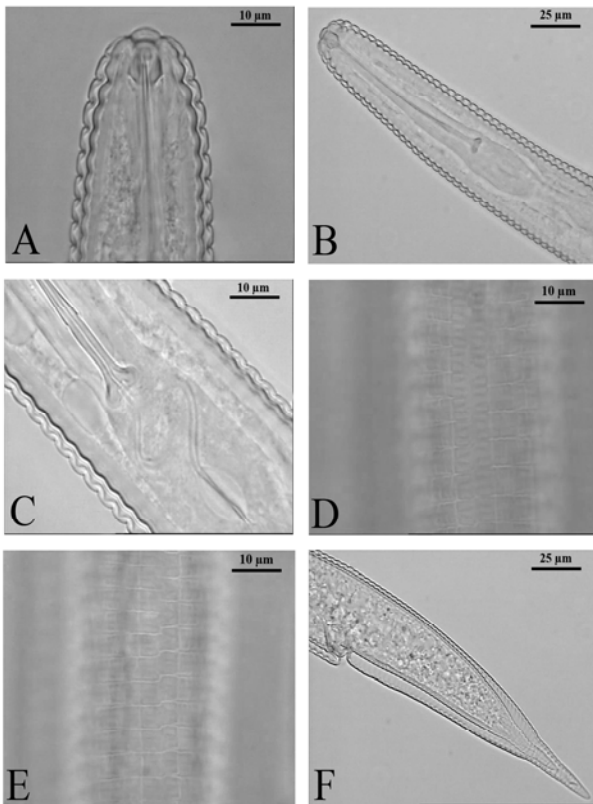
گونه *Hemicycliophora lutososa* Loof & Heyns, 1969

= *H. lutosoides* Loof, 1984

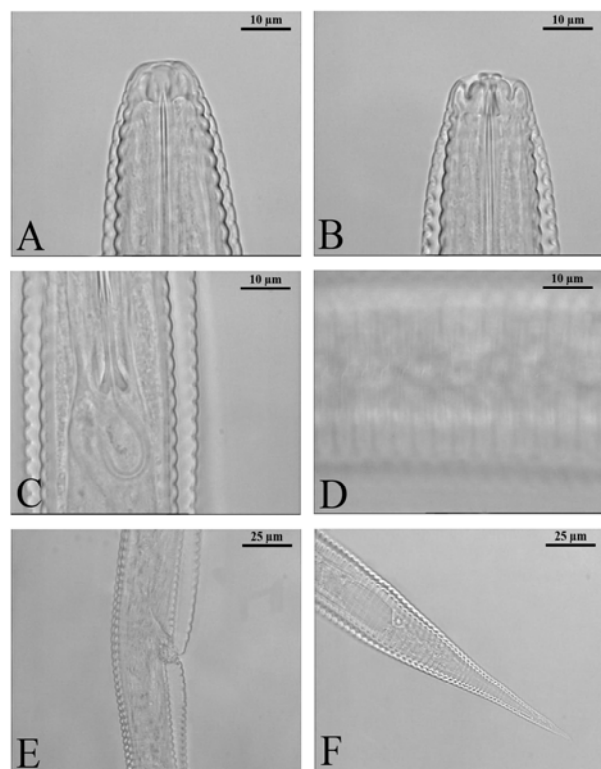
(شکل ۲، جدول ۲)

این گونه با داشتن ۲۸۳-۳۸۹ حلقه، سر تخت و متشکل از دو حلقه، لبه بالائی شکاف تناسلی رشد یافته و طویل، وجود شکستگی در شیارهای عرضی در جوانب بدن، عدم وجود چهار نشان بیضی شکل در سطوح جانبی و نیز فقدان شیارهای طولی ریز بر روی حلقه‌های بدن در خارج از محدوده سطوح جانبی، استایلت بلند به طول ۷۲-۹۴ میکرومتر و دم بلند و باریک شونده با انتهای نوک تیز از سایر گونه‌های مشابه متمایز می‌گردد. گونه *H. lutosoides* که در سال ۱۹۸۴ و تنها بر اساس عدم وجود افراد نر در جمعیت مورد مطالعه و دارا بودن کیسه ذخیره اسپرم خالی به عنوان

این گونه اولین بار از ایران و از خاک اطراف ریشه درخت صنوبر در منطقه زندجان در استان گیلان جمع‌آوری و توصیف شده است [۱۴]. مشخصات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی جمعیت‌های مورد مطالعه با جمعیت مطالعه شده در شرح اصلی [۱۴] کاملاً مطابقت دارد. در این بررسی گونه‌ی فوق از خاک اطراف ریشه سیر وحشی در دامغان و بید در شاهرود جمع‌آوری و شناسایی گردید.



شکل ۳. A-F *Hemicycliophora sturhani* (ماده). A: نمای سر از دید جانبی؛ B: بخش ابتدائی بدن؛ C: بخش انتهائی استایلت؛ D و E: سطح جانبی؛ F: بخش انتهائی بدن.



شکل ۴. A-F *Hemicycliophora lutosa* (ماده). A و B: نمای سر از دید جانبی؛ C: بخش انتهائی استایلت؛ D: سطح جانبی؛ E: ناحیه شکاف تناسلی؛ F: بخش انتهائی بدن.



جدول ۱. خصوصیات ریخت‌سنجی افراد ماده جمعیت‌هایی از گونه *Hemicriconemoides strictathecatus* و مقایسه آنها با جمعیت‌های دیگر (اندازه‌ها به میکرومتر می‌باشد).

Locality Character	Kerman		Bandar Abbas	Gazvin	Total	CV	Esser 1960	Kheiri & Barooti 1983	Crozzoli & Lamberti 2003
	Citrus	Date-palm	Citrus	Walnut					
n	11	27	16	1	55		10	9	40
L	490-625	428-574	435-594	518	527 ± 46.8 (428-625)	8.9	560 (510-590)	550-695	416-550
a	19.0-23.1	15.6-20.1	16.4-22.7	17.8	19.2 ± 1.7 (15.6-23.1)	9.0	17.8 (15.6-19)	20-24	14-18
b	4.0-4.9	-	-	4.5	4.6 ± 0.4 (4.0-4.9)	8.7	4.4 (4.1-4.7)	4.2-5.1	3.6-4.9
c	11.9-18.8	13.4-17.9	14.5-23.0	14.4	16.0 ± 2.5 (11.1-23.0)	15.7	17.5 (16-19.3)	13.7-16.5	16-19
V	87.9-91.0	88.5-91.8	89.7-93.1	88.6	90.4 ± 1.2 (87.9-93.1)	1.3	92.7 (91.3-93.2)	89-90	91.0-92.4
Stylet	66-78	64.0-76.5	72-81	67	73.4 ± 4.4 (64-81)	6.1	79 (73-83)	73-79	73-77
Exp.	114-128	-	-	122	121 ± 6.0 (114-128)	5.0	103-155	-	120-146
Oes.	118-124	-	-	115	120 ± 3.9 (115-124)	3.2	-	-	108-117
Tail	32-48	29-40	24-33	36	33.8 ± 6.1 (24-49)	18.1	-	-	22-33
R	130-145	125-146	116-141	137	135 ± 7.3 (116-150)	5.4	138 (127-152)	137-149	117-133
RSt	21-24	18-25	21-27	20	21.9 ± 1.8 (18-27)	8.4	-	-	20-23
ROes	30-37	29-36	28-36	31	32.7 ± 2.4 (28-37)	7.3	-	-	29-33
Rex	34-39	30-40	31-36	33	34.6 ± 2.1 (30-40)	6.2	-	32-36	34-37
Rv	13-17	13-18	12-15	15	14.4 ± 1.5 (12-18)	10.6	11-13	13-17	12-14
Ran	9-12	9-12	8-10	10	10.2 ± 1.1 (8-13)	11.2	9	9-12	8-11
Rvan	2-4	2-5	1-4	4	3.3 ± 0.8 (1-5)	25.9	-	4-5	2-4
VL/VB	2-3	1.9-2.6	1.7-2.2	2.4	2.1 ± 0.3 (1.7-3.0)	13.2	-	2.3-2.8	-
VL/St	0.6-0.9	0.6-0.8	0.5-0.7	0.9	0.7 ± 0.1 (0.5-0.9)	15.5	-	-	-
St%L	11.6-15.5	11.9-16.6	12.8-18.2	12.9	14.0 ± 1.4 (11.6-18.2)	10.1	-	-	-
St%Oes	57.4-63.6	-	-	58.3	60.0 ± 2.8 (57.4-63.6)	4.6	-	-	-
Exp%L	19.6-23.3	-	-	23.6	22.1 ± 1.8 (19.6-23.6)	8.1	-	-	25-29



جدول ۲. خصوصیات ریخت‌سنجی افراد ماده جمعیت‌هایی از دو گونه *Hemicyclophora lutosa* و *H. sturhani* و مقایسه آنها با جمعیت‌های دیگر (اندازه‌ها به میکرومتر می‌باشد).

Character	<i>H. lutosa</i>		<i>H. sturhani</i>		Total	CV	Loof 1984
	Asalem Millet	Loof 1984	Damghan Garlic	Shahrood Willow			
n	7	65	9	10	19		14
L	1108 ± 67.4 (1028-1225)	750-1290	970 (905-1030)	961 (880-1070)	969 ± 50.1 (880-1070)	5.2	790-1010
a	35.7 ± 3.7 (31.9-42.0)	25-38	22.0 (21.4-22.7)	24.4 (21.1-27.4)	23.2 ± 1.9 (21.1-27.4)	8.3	24-29
b	6.2 ± 0.3 (5.8-6.7)	5.3-7.8	5.9 (5.6-6.3)	5.5 (5.2-5.9)	5.7 ± 0.3 (5.2-6.3)	6.0	5.2-5.9
c	9.0 ± 0.7 (8.1-9.8)	7.2-9.7	9.1 (8.5-10.2)	9.9 (9.0-10.5)	9.5 ± 0.7 (8.5-10.5)	7.7	9.3-11.2
V	83.3 ± 0.9 (82.0-84.8)	81-84	84.3 (83.5-85.3)	86.2 (84.2-87.4)	85.3 ± 1.3 (83.5-87.4)	1.5	85-88
Stylet	83.4 ± 2.4 (80.0-86.0)	72-90	87 (82-92)	90 (84.5-95)	89 ± 3.6 (82-95)	4.1	82-99
Exp.	197 ± 8.4 (182-207)	-	183 (173-199)	189 (175-203)	187 ± 8.9 (173-203)	4.8	-
Oes.	177 ± 8.0 (165-186)	-	163 (153-171)	175 (161-188)	170 ± 9.2 (153-188)	5.4	-
Tail	123 ± 9.0 (105-131)	-	107 (93-120)	98 (84-106)	103 ± 9.2 (84-120)	9.0	-
R	329 ± 7.7 (322-345)	297-389	257 (240-273)	263 (246-278)	260 ± 10.4 (240-278)	4.0	249-281
RSt	27.1 ± 0.9 (26-28)	-	22 (20-23)	25 (25-26)	23.5 ± 2.1 (20-26)	8.9	-
ROes	55.7 ± 2.3 (51-58)	-	40 (35-44)	46 (44-49)	43 ± 4.1 (35-49)	9.7	-
Rex	62.4 ± 1.4 (60-64)	57-70	45 (43-48)	50 (47-52)	48 ± 3.2 (43-52)	6.8	46-52
Rv	252 ± 6.2 (244-263)	221-293	202 (187-212)	211 (198-223)	207 ± 8.6 (187-223)	4.2	203-226
Ran	58.7 ± 3.3 (54-64)	55-81	40 (35-45)	39 (36-43)	39.5 ± 3.0 (35-45)	7.6	34-42
Rvan	18.6 ± 1.3 (17-21)	13-30	14 (10-16)	13 (11-15)	13 ± 1.6 (10-16)	12.4	9-15
PV/ABW	8.2 ± 0.9 (6.9-9.3)	5.7-9.3	4.6 (4.3-4.9)	4.5 (4.2-5.3)	4.5 ± 0.3 (4.2-5.3)	6.2	4.6-5.7
St%L	7.5 ± 0.5 (6.9-7.9)	6.7-10	8.9 (8.3-9.3)	9.4 (8.9-10.1)	9.2 ± 0.4 (8.3-10.1)	4.7	9.0-10.5
St%Oes	47.1 ± 2.5 (44.4-52.1)	-	53.0 (51.5-54.6)	51.6 (49.7-54.0)	52.3 ± 1.4 (49.7-54.6)	2.8	-
VA%T	50.3 ± 6.9 (42.3-61.7)	-	42.3 (32.1-51.0)	35.5 (28.7-46.4)	38.2 ± 7.0 (28.7-51.0)	18.4	-
T%PV	66.6 ± 3.0 (61.9-70.3)	59-81	71.0 (66.2-75.7)	74.0 (68.3-77.7)	72.6 ± 3.6 (66.2-77.7)	5.0	65-78
T/ABW	5.4 ± 0.7 (4.6-6.2)	4.5-6.9	3.2 (3.0-3.5)	3.3 (3.1-3.7)	3.3 ± 0.2 (3.0-3.7)	5.0	3.1-4.0

منابع

- 1- Brzeski, M.W. (1974). Taxonomy of Hemicyclophorinae (Nematoda: Tylenchida). *Zeszyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczych* 154: 237-330.
- 2- Chitambar J.J., Babajani, GH. & Minassian, V. 2001. SEM observations and morphometrics of *Hemicyclophora belemnisi* Germani & Luc, (1973) and *Paratylenchus bukowinensis* Micoletzky, (1922) (Nematoda: Criconematoidea) from Iran. *Nematology* 3: 743-751.
- 3- Costa-Manso, E. (1998). Proposal of new synonyms in *Hemicyclophora* de Man, (1921) (Nematoda: Tylenchida). *Nematologica* 44: 125-136.
- 4- Crozzoli, R. & Lamberti, F. (2003). Species of *Criconemoides* Taylor, (1936); *Discocriconemella* De Grisse & Loof, (1965) and *Hemicriconemoides* Chitwood & Birchfield, (1957) occurring in Venezuela, with description of *Criconemoides tiaraensis*



- 12- Jenkins, W.R. (1964). A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter* 48: 692.
- 13- Kheiri, A. & Barooti, S. (1983). Species of the family Criconematidae (Nematoda, Tylenchida) from Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology* 19: 3-5 [9-19] (in Persian with English summary).
- 14- Loof, P.A.A. (1984). *Hemicycliophora* species from Iran (Nematoda: Criconematoidea). *Nematologica* 30: 22-41.
- 15- Loof, P.A.A. & Heyns, J. (1969). Taxonomy of *Hemicycliophora* species from South Africa (Nematoda: Criconematidae). *Nematologica* 15: 464-472.
- 16- Maggenti, A.R., Luc, M., Raski, D.J., Fortuner, R. & Geraert, E. (1987). A reappraisal of Tylenchina (Nemata). 2. Classification of the suborder Tylenchina (Nemata: Diplogasteria). *Revue de Nématologie* 10: 135-142.
- 17- Maggenti, A.R., Luc, M., Raski, D.J., Fortuner, R. & Geraert, E. (1988). A reappraisal of Tylenchina (Nemata). 11. List of generic and supra-generic taxa, with their junior synonyms. *Revue de Nématologie* 11: 177-188.
- 18- Siddiqi, M.R. (1986). Tylenchida, Parasites of Plants and Insects. Commonwealth Institute of Parasitology, St. Albans, Wallingford, UK, 645 pp.
- 19- Siddiqi, M.R. (2000). Tylenchida, Parasites of Plants and Insects. CABI Publishing, St. Albans, Wallingford, UK, 833 p.
- sp. n. (Nematoda: Criconematidae). *Russian Journal of Nematology* 11: 67-79.
- 5- Decraemer, W. & Geraert, E. (1992). Description of *Hemicriconemoides parataiwanensis* sp. n. (Criconematidae) and four other *Hemicriconemoides* species from Papua New Guinea with a consideration of variability in the genus. *Nematologica* 38: 267-295.
- 6- Decraemer, W. & Hunt, D.J. (2006). Structure and classification. In: Perry, R.N. & Moens, M. (Eds). Plant Nematology. Biddles Ltd, King's Lynn, CABI Publishing, pp. 3-32.
- 7- De Grisse, A. (1964). Morphological observations on *Criconemoides*, with a description of four new species found in Belgium (Nematoda). *Mededlingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent* 29: 734-761.
- 8- De Grisse, A. (1969). Redescription ou modifications de quelques techniques utilisées dans l'étude des nématodes phytoparasitaires. *Mededlingen Rijksfaculteit der Landbouwwetenschappen Gent* 34: 351-369.
- 9- Esser, R.P. (1960). Three additional species in the genus *Hemicriconemoides* Chitwood & Birchfield, (1957) (Nemata: Tylenchida). *Nematologica* 5: 64-71.
- 10- Jahanshahi Afshar, F., Pourjam, E. & Kheiri, A. (2006). Tylenchs associated with Jiroft orchards and a description of four newly found species for the nematode fauna of Iran. *Iranian Journal of Agricultural Sciences* 37: 529-543.
- 11- Jamali, S., Pourjam, E., Kheiri, A. & Damadzadeh, M. (2004). Three species belonging to Criconematidae from cereal fields in Isfahan province. *Journal of Science and Technology in Agriculture and Natural Resources* 8: 223-234 (in Persian with English summary).

