



گیاه پزشکی (مجله علمی کشاورزی)

جلد ۴۵، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۱

doi 10.22055/ppr.2022.17742

## گونه‌های شایع نماتدهای مولد زخم ریشه (*Pratylenchus thornei* و *P. neglectus*) در مزارع گندم و جو استان خوزستان و وضعیت آلودگی مزارع به آنها

علیرضا احمدی<sup>۱\*</sup> و زهرا تنهامعافی<sup>۲</sup>

- ۱- \* نویسنده مسوول: استادیار بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران (alirahmadi2000@gmail.com)
- ۲- استاد بازنشسته موسسه تحقیقات گیاه پزشکی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۲۰

### چکیده

استان خوزستان جایگاه اول تولید گندم در کشور را دارد. نماتدهای مولد زخم ریشه (*Pratylenchus spp.*) از نماتدهای انگل گیاهی هستند که شامل چندین گونه نزدیک به هم بوده و دارای اهمیت اقتصادی روی غلات هستند. به منظور بررسی وجود آنها در طی اواخر دوره داشت سالهای ۹۰-۱۳۸۷، ۲۰۰ نمونه خاک و ریشه از مزارع گندم و جو استان جمع آوری و نسبت به آلودگی به نماتدهای مولد زخم ریشه بررسی شدند. براساس نتایج، ۳۷ درصد از مزارع گندم بررسی شده در شهرستان‌های امیدیه، اندیکا، اندیمشک، اهواز، ایذه، باغملک، بهبهان، دزفول، دشت آزادگان، رامشیر، رامهرمز، شادگان، شوش، شوشتر، گتوند، لالی و هویزه با متوسط میزان جمعیت به ترتیب ۳۹ نماتد در گرم ریشه و ۱۰۱ نماتد در ۲۵۰ سانتی متر مکعب خاک به گونه‌های *P. neglectus* (۱۸ درصد)، *Pratylenchus thornei* (۶۲ درصد) و مخلوط دو گونه (۲۰ درصد) آلوده بودند. همچنین ۴۲ درصد از مزارع جو بررسی شده در شهرستان‌های امیدیه، اندیکا، ایذه، باغملک، رامهرمز و لالی با متوسط میزان جمعیت به ترتیب ۹ نماتد در گرم ریشه و ۷۲ نماتد در ۲۵۰ سانتی متر مکعب خاک به این نماتدها آلوده بودند. آلودگی به نماتدهای زخم ریشه در مزارع گندم بیشتر شهرستان‌های استان به جز باغملک، خرمشهر، هفتکل و هندیجان و در مزارع جو شهرستان‌های امیدیه، اندیکا، ایذه، باغملک، رامهرمز و لالی مشاهده شد. ۱۰ درصد از مزارع نمونه برداری شده دارای جمعیت بالای ۲-۱ نماتد در گرم خاک بودند که امکان وقوع خسارت به محصول بسیار محتمل است.

کلیدواژه‌ها: پراکنش، شناسایی، غلات، *Pratylenchus thornei*، *P. neglectus*

دبیر تخصصی: دکتر صدیقه عظیمی

**Citation:** Ahmadi, A. R. & Tanha Maafi, Z. (2022). The prevalence of root lesion nematodes (*Pratylenchus thornei* & *P. neglectus*) in wheat and barley fields in Khuzestan province, as well as the contamination status of these fields. *Plant Protection (Scientific Journal of Agriculture)*, 45(3), 15-26. <https://doi.org/10.22055/ppr.2022.17742>.

## مقدمه

غلات مهمترین منبع غذایی در جهان هستند و در بین آنها گندم، ذرت و برنج حدود ۵۸ درصد سطح کاشت سالیانه را به خود اختصاص داده‌اند و از طرف دیگر حدود ۵۰ درصد کالری غذایی انسان را تأمین می‌کنند. جمعیت جهان تا سال ۲۰۳۰ به حدود ۸ میلیارد نفر می‌رسد و بنابراین نیاز غذایی آنها نیز به غلات افزایش خواهد یافت (Fischer et al., 2009). در کشور ما گندم به عنوان مهمترین محصول مطرح بوده و سطح زیر کشت آن حدود ۵/۸ میلیون هکتار در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ بوده است. استان خوزستان از نظر تولید گندم در کشور جایگاه اول تولید را دارد (Ahmadi et al., 2020). آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز از مهمترین عوامل کاهش تولیدات کشاورزی در جهان می‌باشند (Nicol & Rivoal, 2008) نماتدهای انگل گیاهی در بین عوامل بیماریزای گیاهی نقش اساسی در کاهش تولید دارند به طوری که حدود ۱۰ درصد از تولیدات کشاورزی در جهان توسط خسارت آنها از دسترس انسان خارج می‌شود (Whitehead, 1998). نماتدهای مولد زخم ریشه (*Pratylenchus* spp.) گروهی از نماتدهای انگل گیاهی با گونه‌های بسیار شبیه به هم بوده و روی بسیاری از محصولات کشاورزی مانند غلات، قهوه، ذرت، موز، حبوبات، سیب زمینی و درختان میوه اهمیت اقتصادی دارند (Castillo & Vovlas, 2007). این گروه پس از نماتدهای ریشه گرهی و نماتدهای سیستمی سومین رتبه اهمیت در خسارت به گیاهان را در جهان دارند (Jones et al., 2013). با توجه به ماهیت پلی‌فاژی و چند نسلی آنها در طول یک فصل زراعی گیاهان تک لپه‌ای و دولپه‌ای متعددی را مورد حمله قرار می‌دهند (Moens & Perry, 2009). این نماتدها دومین گروه از نماتدهای مهم و اقتصادی پس از نماتدهای سیستمی روی گندم در جهان هستند (Smiley et al., 2005, keil)

(et al., 2009). آنها علاوه بر خسارت مستقیم به گندم با ایجاد زخم روی ریشه، بستر مناسبی را برای فعالیت سایر عوامل بیماریزا از جمله قارچ‌های عامل پوسیدگی ریشه فراهم می‌نمایند (Smiley, 2010). هشت گونه از نماتدهای مولد زخم ریشه از غلات گزارش شده که از بین آنها چهار گونه (*P. neglectus* (Rensch, 1924), *P. thornei* Sher Filipjev & Stekhoven, 1941, *P. crenatus* Loof, 1960, & Allen, 1953, (Cobb, 1917) Filipjev & Schuurmans, 1941 *P. penetrans* Stekhoven, 1941 انتشار جهانی دارند (Rivoal & Cook, 1993, Nicol et al., 2003, ) (Smiley & Nicol, 2009).

میزان خسارت به گندم در اثر گونه *P. thornei* در استرالیا ۳۸ تا ۸۵، مکزیک ۱۲ تا ۳۷ و اسرائیل ۷۰ درصد و همچنین خسارت گونه *P. neglectus* به گندم در استرالیا جنوبی ۱۶ تا ۲۳ درصد و به جو توسط گونه *P. thornei* در استرالیا ۸ میلیون دلار در سال برآورد گردید (Fanning et al., 2020). در ایران نماتدهای جنس *Pratylenchus* از تعدادی از مزارع غلات گزارش شده است (Kheiri, 1972). در بررسی مزارع غلات استان گیلان، ۷۳ درصد از نمونه‌های بررسی شده به گونه‌های *P. neglectus* و *P. thornei* آلوده بوده‌اند که میزان جمعیت این دو گونه در تعدادی از نمونه‌ها تا ۱۰۰۰ و ۳۶۰۰ نماتد در گرم ریشه گزارش شده است (Tanha Maafi, 1998). در بررسی ۱۸۲ مزرعه گندم و ذرت در مرودشت فارس ۵۷ درصد از مزارع به گونه‌های *P. neglectus* و *P. thornei* آلودگی داشتند. ۳۹ درصد آنها به گونه اول با میزان جمعیت ۹۷ نماتد در ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب خاک و ۱۴ درصد به گونه دوم با میزان جمعیت ۵۹ نماتد در ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب خاک آلوده بودند (Ghaderi et al., 2009). در طی یک پروژه تحقیقاتی، بررسی‌های تکمیلی

## روش تحقیق

### نمونه برداری

از اواسط آذرماه تا اواخر اردیبهشت سالهای ۱۳۹۰-۱۳۸۷، ضمن بازدید از مزارع گندم و جو شهرستان‌های امیدیه، اندیکا، اندیمشک، اهواز، ایذه، باغملک، بهبهان، خرمشهر، دزفول، دشت آزادگان، رامشیر، رامهرمز، شادگان، شوش، شوشتر، گتوند، ماهشهر، مسجدسلیمان، لالی، هفتگل، هندیجان و هویزه نمونه‌برداری تصادفی از خاک و ریشه از عمق ۱۰ تا ۳۰ سانتی‌متری خاک صورت گرفت. در موقع نمونه‌برداری علاوه بر یادداشت‌برداری اطلاعات مزرعه، با استفاده از دستگاه GPS مختصات اقلیمی محل نمونه‌برداری از قبیل طول جغرافیایی، عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا یادداشت و در فرم‌های نمونه‌برداری ثبت گردید. تعداد نمونه از هر شهرستان با توجه به سطح زیر کشت و وسعت مزارع انتخاب و به ازای هر ۳۰۰۰ هکتار یک نمونه کلی که متشکل از ده نمونه جزئی بود جمع‌آوری گردید. استخراج نماد از خاک، ریشه و تعیین میزان جمعیت و درصد آلودگی

برای استخراج نمادهای جنس *Pratylenchus* از ۲۵۰ سانتی‌متر مکعب خاک و یک گرم ریشه به ترتیب از روش الک سانتریفوژ (Jenkins, 1964) و روش تغییر یافته سینی (Bell & Watson, 2001) استفاده گردید.

پس از استخراج نماد میزان جمعیت جنس *Pratylenchus* با استفاده از لام شمارش در سوسپانسیون استحصالی از حجم و وزن معینی از خاک و ریشه تعیین گردید. سپس درصد نمونه‌های آلوده به نمادهای مولد زخم ریشه تعیین گردید.

### شناسایی و تهیه نقشه پراکنش

شناسایی گونه‌های نمادهای مولد زخم ریشه بر اساس خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی و تطبیق با کلیدهای معتبر علمی صورت گرفت (Loof, 1991;

در ارتباط با شناسایی، تراکم جمعیت و تعیین پراکنش نمادهای مولد سیست و نمادهای مولد زخم ریشه گندم و جو در استان‌های خراسان رضوی، گلستان، فارس، لرستان، اصفهان و خوزستان طی سه سال صورت گرفت که گزارش حاضر قسمتی از نتایج مربوط به استان خوزستان است. در این پروژه، مزارع گندم و جو استان‌های خراسان رضوی، گلستان، فارس، لرستان و اصفهان مورد بررسی قرار گرفته و چهار گونه از نمادهای مولد زخم ریشه *P. pseudopraticola*، *P. neglectus*، *P. thornei*، Seinhorst, 1968 و Sher, 1970 در استان‌های مورد بررسی فراوانی و درصد نمونه‌های آلوده به *P. neglectus* بیشتر از *P. thornei* بود، بجز در استان گلستان که بیشترین فراوانی را داشت. در استان گلستان ۲۰، استان خراسان رضوی ۱۱، استان لرستان ۱۵ و استان اصفهان ۵۴ درصد نمونه‌های جمع‌آوری شده، به عنوان نمونه‌های دارای آلودگی شدید (بیش از ۲ نماد در سانتی‌متر مکعب خاک) در نظر گرفته شدند (Tanha Maafi et al., 2015). در زمینه وجود این نمادها روی غلات در استان خوزستان تا قبل از تحقیق اخیر هیچ اطلاعی وجود نداشت لذا با توجه به جایگاه تولید گندم استان و اهمیت تولید آن در خودکفایی کشور، بروز خشکسالی، تغییرات اقلیمی و نقش آنها در کاهش منابع آب و خاک، افزایش قیمت محصولات کشاورزی در جهان و به ویژه افزایش قیمت جهانی گندم و بحث تحریم‌ها ما را به این مسیر هدایت می‌کند که یکی از مهمترین راه‌های حفظ و افزایش تولید گندم، جلوگیری از کاهش تولید توسط عوامل بیماریزا و به ویژه نمادهای انگل گیاهی است. هدف از انجام این تحقیق شناسایی گونه‌های شایع نمادهای مولد زخم ریشه در مزارع گندم و جو استان خوزستان، تعیین تراکم جمعیت، وضعیت انتشار و تهیه نقشه پراکنش آنها در استان بود.

ماهشهر، گتوند و دشت آزادگان در جدول ۱ درج گردیده است. بر اساس شاخص‌های اندازه‌گیری شده و هم‌چنین مشخصات ریخت‌شناسی گونه، این نمونه‌ها *Pratylenchus thornei* تشخیص داده شد. هم‌چنین خصوصیات ریخت‌سنجی ۲۰ نمونه استخراج شده از شهرستان‌های رامشیر، ماهشهر، مسجد سلیمان و شوشتر در جدول ۲ درج گردیده است که بر اساس شاخص‌های اندازه‌گیری شده گونه *P. neglectus* مورد تأیید قرار گرفت. از گونه اخیر نماتد نر جدا نگردید.

(Castillo & Vovlas, 2007). پس از شناسایی مناطق آلوده با استفاده از اطلاعات GPS مکان‌های نمونه‌برداری، نقشه پراکنش نماتدهای مولد زخم ریشه با استفاده از نرم افزار ArcGIS 9.3 ترسیم گردید.

## نتایج

خصوصیات ریخت‌سنجی ۲۰ نماتد ماده و یک نماتد نر از نماتدهای مولد زخم ریشه جدا شده از شهرستان‌های شوش،

جدول ۱- خصوصیات ریخت‌سنجی گونه *Pratylenchus thornei* جمع‌آوری شده از ریشه گندم و جو مزارع استان خوزستان.

**Table 1. Morphometric characters of the population of *Pratylenchus thornei* collected from wheat and barley roots of Khuzestan province.**

Characters	Shush		Mahshahr	Gotvand	Omidiyeh	Dashte Azadegan	CV
	Female	Male	Female	Female	Female	Female	
n	4	1	4	4	4	4	
L	615±55.5 (558-688)	472.3	517.5±74.9 (446-589)	586.2±83.6 (475-660)	610.2±53.1 (557-670)	580±73.1 (485-631)	12.2
a	33.45±3 (30.3-37.3)	30.4	31.6±1.8 (29.6-33.6)	32.8±21 (30.3-35)	31.7±2.7 (29.8-35.5)	34.5±1.9 (32-36.2)	7.2
b	6.2±0.4 (5.7-6.7)	6	5.7±0.8 (4.8-6.7)	5.8±0.5 (5.4-6.5)	6±0.65 (5.4-6.7)	6.1±0.4 (5.7-6.7)	9
b'	3.8±0.06 (3.8-3.9)	3.9	4±0.5 (3.5-4.7)	4.6±0.8 (3.8-5.4)	4.8±0.7 (4.2-5.6)	4.4±0.5 (3.9-4.9)	14.6
c	19.9±2.7 (17.4-23.6)	16.23	18.9±3.8 (15.8-24.3)	19.7±3.4 (16.2-23.3)	21.8±2.7 (18-24)	21±1.5 (19.2-22.3)	13.8
c'	1.6±0.06 (1.6-1.7)	3	1.7±0.3 (1.4-2)	1.6±0.2 (1.5-1.9)	1.5±0.1 (1.4-1.6)	1.6±0.2 (1.4-1.8)	10.7
V	76.6±1.9 (74.8-78.93)	-	75±5.4 (67.1-79)	76±2 (73.3-78.3)	76±1.9 (73.2-77.3)	74.7±3.9 (69-77.9)	4
Stylet length	15.4±0.9 (14.5-16.5)	13.6	15±1.2 (13.6-16.5)	15.1±1.3 (13.9-16.5)	15.4±1.1 (13.9-16.5)	15.6±1 (14.2-16.5)	6.7
MB	63±17 (46.7-81.2)	42.9	45±5.6 (40.1-53)	56.3±18 (38.3-70.6)	53.9±13.8 (42.2-71.2)	59.4±14 (47.5-79.2)	25.6
Pharynx length	98.1±1.4 (96.9-99.9)	77.6	98.5±15.7 (87.3-119.3)	97.4±6.9 (87.4-102.2)	96.5±6.5 (88-103)	87.7±10.2 (78-98.8)	9.7
Overlapping	39.3±9.1 (30-48.5)	43.6	37.1±2.5 (35.3-40.7)	31.1±8.1 (19.3-37.3)	28.3±9.1 (17.9-39)	44.8±10.8 (36-59.3)	26.6
S-E pore	71.1±4.7 (70.4-81.2)	61	78±12.7 (67.2-89.8)	88.7±14.9 (67.4-100)	80.7±6.5 (73.2-88.3)	73.6±9.7 (65-87.3)	13.3
Body width	18.3±0.06 (18.3-18.4)	14.5	16.4±2.5 (14.1-19.4)	17.9±2 (14.9-19.4)	19.2±1.6 (17.5-21.3)	16.8±1.7 (14.2-17.9)	10.8
Gonad/Tail (%)	44.6±7.5 (36-52.1)	28.7	27.1±5.5 (21.4-34.4)	28.8±4.2 (25.5-35)	30±3.5 (25.5-33.4)	26.2±4 (23-32)	26.5
Post-uterine sac	23.8±2.4 (21.3-26.2)	-	20.3±5.9 (16.5-29)	24.8±6 (17.4-31)	26.3±3.5 (22.2-30.5)	27.1±2.1 (24.9-30)	18.5
Tail length	30.7±1.3 (29.1-32)	29.1	27.1±2.4 (24.2-29.1)	28.6±1.1 (28.2-30)	28.8±.9 (27.9-30)	27.6±2.8 (25.2-31)	7
Spicule length	-	18	-	-	-	-	-
Gubernaculum	-	8.7	-	-	-	-	-

All measurements are in  $\mu\text{m}$  and in the form: mean±SD (range).

نماتدهای مولد زخم ریشه آلوده بودند. کمترین و بیشترین میزان مزارع گندم آلوده به این گروه از نماتدها در شهرستان‌های دشت آزادگان و اندیکا به ترتیب با میزان ۴/۵ و ۱۰۰ درصد بود و در بعضی شهرستان‌ها مانند خرمشهر و هفتگل آلودگی به آنها در گندم مشاهده نگردید. کمترین و بیشترین میزان جمعیت نماتد در ۲۵۰ سانتی‌متر

براساس نمونه‌برداری‌های فوق ۳۷ درصد از مزارع گندم بررسی شده در شهرستان‌های امیدیه، اندیکا، اندیمشک، اهواز، ایذه، باغملک، بهبهان، دزفول، دشت آزادگان، رامشیر، رامهرمز، شادگان، شوش، شوشتر، گتوند، لالی و هویزه با متوسط میزان جمعیت به ترتیب ۳۹ نماتد در گرم ریشه و ۱۰۱ نماتد در ۲۵۰ سانتی‌متر مکعب خاک به

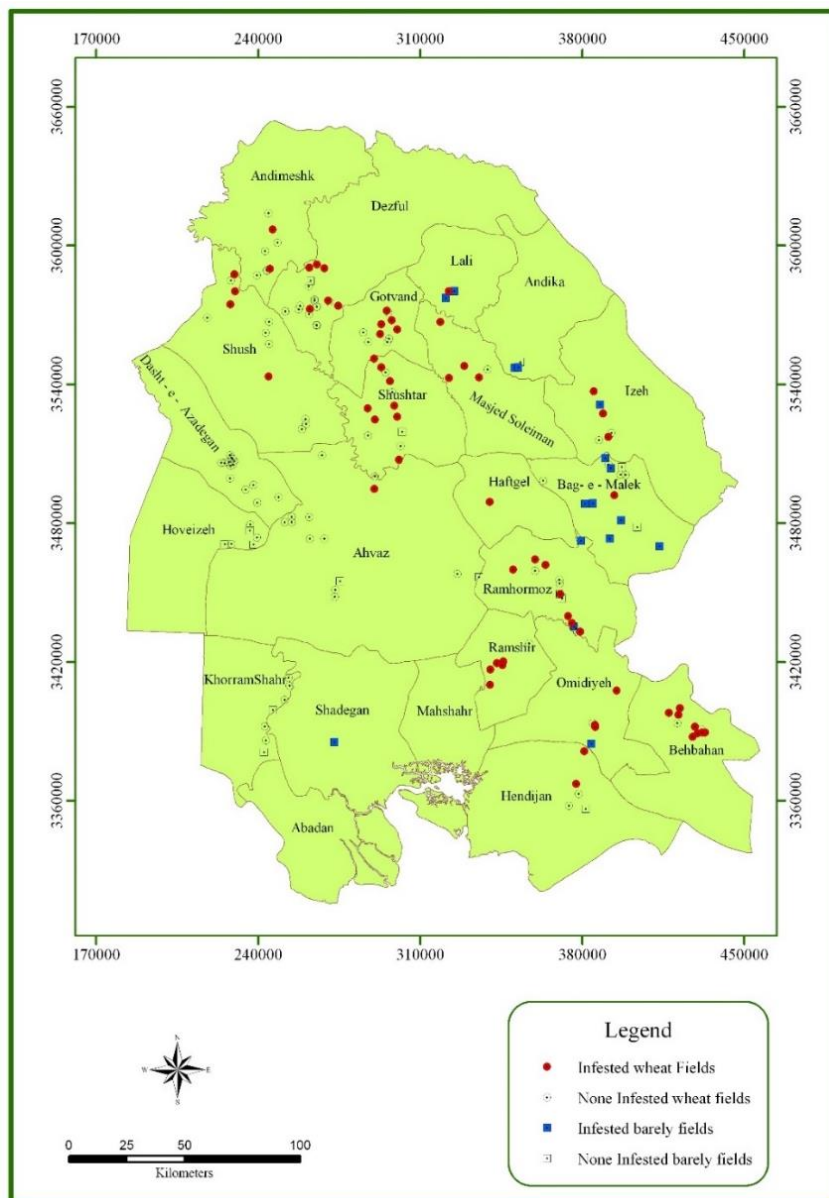
جدول ۲- خصوصیات ریخت‌سنجی ماده‌های گونه *Pratylenchus neglectus* جمع‌آوری شده از ریشه گندم و جو استان خوزستان. اندازه‌ها بر حسب میکرومتر و به شکل میانگین  $\pm$  انحراف معیار (دامنه) هستند.

Table 2. Morphometric characters of the females of *Pratylenchus neglectus* from wheat and barley roots of Khuzestan province. All measurements are in  $\mu\text{m}$  and in the form: mean $\pm$ SD (range).

Characters	Mahshahr	Masjedsoleiman	Ramshir	Shushtar	CV
n	5	5	5	5	
L	479.9 $\pm$ 36 (429-524)	537 $\pm$ 84.6 (440-637)	503.8 $\pm$ 40.4 (460-563)	501.4 $\pm$ 76.9 (426-591)	12.2
a	25.8 $\pm$ 1.8 (23.5-28)	24.7 $\pm$ 2 (21.8-27.3)	29.5 $\pm$ 2.9 (26.4-33.9)	23.3 $\pm$ 3.6 (18.7-27.7)	13.3
b	4.7 $\pm$ 0.9 (3.9-6.3)	6.2 $\pm$ 0.5 (5.6-7)	5.3 $\pm$ 1.4 (4.4-7.8)	4.8 $\pm$ 1.2 (3.2-6.4)	22.2
b'	4 $\pm$ 0.6 (3.3-4.9)	5 $\pm$ 0.7 (4-5.7)	4.2 $\pm$ 0.8 (3.7-5.6)	4 $\pm$ 1.2 (2.3-5.8)	20.7
c	17.4 $\pm$ 1.5 (15.3-19.4)	18.3 $\pm$ 2.5 (15.7-22)	20.7 $\pm$ 0.8 (19.5-21.6)	17 $\pm$ 2.8 (13.4-21.1)	13.2
c'	1.5 $\pm$ 0.1 (1.3-1.6)	1.5 $\pm$ 0.4 (1.4-2.2)	1.4 $\pm$ 0.2 (1.3-1.7)	1.4 $\pm$ 0.1 (1.2-1.5)	15.5
V	81.4 $\pm$ 4.1 (76.2-87)	80.6 $\pm$ 4.5 (76.6-81.8)	78.8 $\pm$ 2 (76.7-81)	78.3 $\pm$ 2.2 (74.9-81)	4.2
Stylet length	15.4 $\pm$ 0.8 (14.5-16.5)	16.8 $\pm$ 1.1 (15.7-18.4)	15.5 $\pm$ 0.4 (14.9-16.1)	17.6 $\pm$ 1.6 (16.3-19.4)	8.5
MB	49.7 $\pm$ 2.7 (46.7-53)	53.6 $\pm$ 3.6 (50-58.8)	48.5 $\pm$ 7.9 (37.5-57)	48.6 $\pm$ 3.8 (42-52)	9.9
Pharynx length	88.5 $\pm$ 6.4 (82.4-97)	97 $\pm$ 5.8 (90.2-105)	88.4 $\pm$ 14.7 (72-101.9)	109.8 $\pm$ 20.6 (92-131)	15.8
Overlapping	28.8.3 $\pm$ 4 (24.2-34)	38.5 $\pm$ 8.9 (24.2-48.5)	29 $\pm$ 2.3 (25-31)	43.4 $\pm$ 4 (38.8-49)	23.3
S-E pore	84.8 $\pm$ 8.6 (73-93)	94.6 $\pm$ 7 (94.1-102)	81.8 $\pm$ 12.1 (70-101)	90.8 $\pm$ 7.6 (79-98)	11.1
Body width	18.7 $\pm$ 2.2 (16.5-22.3)	21.7 $\pm$ 1.8 (19.4-23.3)	17.2 $\pm$ 2.7 (14.5-21.3)	21.6 $\pm$ 1 (20.4-22.9)	13.7
Gonad/Tail (%)	34.2 $\pm$ 1.6 (33-37)	39 $\pm$ 5.3 (30-43)	34 $\pm$ 3.5 (30-36)	37.6 $\pm$ 4.4 (30-41)	11.6
Post-uterine sac	26.9 $\pm$ 3.3 (23.3-31)	29.8 $\pm$ 5 (24.2-37)	21 $\pm$ 7 (14.5-32)	29 $\pm$ 8.9 (19.4-36.5)	25.7
Tail length	27.6 $\pm$ 1.7 (25-29.1)	29.5 $\pm$ 3.6 (27.2-35.9)	24.3 $\pm$ 2 (22-27.2)	29.7 $\pm$ 2.7 (27-32)	11.8

سانتی متر مکعب خاک به این نماتدها آلوده بودند (جدول ۴). مزارع گندم آبی نسبت به دیم بیشتر به نماتد آلوده بودند (به ترتیب ۳۸ در مقابل ۳۲ درصد). در صورتیکه در جو وضعیت متفاوت بود و آلودگی مزارع دیم بیشتر از آبی آلوده بود (به ترتیب ۴۶ در مقابل ۳۹ درصد) (جدول‌های ۳، ۴ و شکل ۱).

مکعب خاک در شهرستان‌های ماهشهر و شوش به ترتیب با میزان ۱۷۲ و ۱۳۳۴ نماتد شمارش گردید (جدول ۳). همچنین بر این اساس ۴۲ درصد از مزارع جو بررسی شده در شهرستان‌های امیدیه، اندیکا، ایذه، باغملک، رامهرمز و لالی با متوسط میزان جمعیت به ترتیب ۹ نماتد در گرم ریشه و ۷۲ نماتد در ۲۵۰



شکل ۱- نقشه پراکنش نماتدهای مولد زخم ریشه در مزارع گندم و جو استان خوزستان با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS 9.3

Figure 1. Distribution map of root lesion nematodes in wheat and barley fields of Khuzestan province using ArcGIS 9.3 software

و مخلوط دو گونه به ترتیب به میزان ۱۸ و ۲۰ درصد در نمونه‌ها یافت شدند. این اولین گزارش از وجود نماتدهای مولد زخم ریشه در مزارع گندم و جو استان خوزستان است و میزان آلودگی مزارع گندم و جو نسبت به این گروه از نماتدها به ترتیب ۳۷ و ۴۲ درصد بود. تحقیقاتی مشابه در ایران، میزان آلودگی مزارع گندم استان اصفهان به نماتدهای مولد زخم ریشه گونه‌های *P. thornei* و *P. neglectus* ۵۰ درصد و میزان جمعیت آنها ۳۰۲۰ نماتد در ۲۰۰ سانتی متر مکعب خاک گزارش گردید. در استان فارس هم میزان آلودگی مزارع گندم به نماتدهای *P. thornei* و *P. neglectus* ۱۴ درصد و میزان جمعیت آنها ۹۰-۳ نماتد در ۲۵۰ سانتی متر مکعب خاک گزارش گردید.

بیشترین جمعیت نماتد مولد زخم ریشه در گندم در شهرستان‌های شمال استان مانند شوش و شوشتر به ترتیب با میزان ۱۳۳۴ و ۹۰۴ و کمترین در شهرستان‌های همدان و باغملک با جمعیت به ترتیب ۱۱ و ۱۰۰ نماتد در ۲۵۰ سانتی متر مکعب خاک گزارش گردید (جدول ۳).

#### بحث

در مجموع ۲۰۰ نمونه خاک و ریشه از مزارع گندم و جو استان خوزستان جمع‌آوری شد و نسبت به آلودگی به نماتدهای مولد زخم ریشه بررسی گردید. نماتد غالب مولد زخم ریشه در مزارع گندم و جو استان خوزستان گونه *P. thornei* با فراوانی ۶۲ درصد بود و گونه *P. neglectus*

#### جدول ۳- وضعیت نماتدهای مولد زخم ریشه در مزارع گندم آبی و دیم استان خوزستان

Table 3. Status of root-lesion nematodes in irrigated and rainfed wheat fields of Khuzestan province

Region	Numbers of fields surveyed		Pratylenchus species	Density in 250 cm <sup>3</sup> soil	Density in 1 g root
	Irrigated	Rainfed			
Ahvaz	12 (5) <sup>1</sup>	0 (0)	Pt <sup>2</sup>	56 (60-240) <sup>3</sup>	9 (5-18)
Andika	0 (0)	2 (2)	Pt & Pn	272 (146-398)	90 (14-167)
Andimeshk	7 (2)	0 (0)	Pn	71 (35-465)	46 (1-91)
Baghmalek	1 (0)	4 (1)	Pn	100	0
Bandar Mahshahr	5 (3)	0 (0)	Pt	68 (65-172)	6 (1-18)
Behbahan	12 (5)	0 (0)	Pt & Pn	109 (200-534)	123 (16-365)
Dasht Azadegan	14 (1)	0 (0)	Pt	210	14
Dezful	9 (3)	1 (0)	Pn	96 (145-470)	7 (6-8)
Gotvand	8 (5)	0 (0)	Pt	160 (111-329)	61 (1-283)
Haftkel	0 (0)	3 (0)	Pn	0	0
Hendiyan	4(0)	0 (0)	Pn	2 (1-11)	0
Hoveyzeh	8 (2)	0 (0)	Pt	326 (221-432)	37 (22-52)
Izeh	0 (0)	5 (1)	Pn	107 (434)	61
Khorramshahr	5(0)	0 (0)	Pt	0	0
Omidyeh	4 (2)	0 (0)	Pt & Pn	66 (78-253)	29 (11-42)
Lali	0(0)	2 (2)	Pt & Pn	524 (235-813)	145 (48-242)
Masjed Soleyman	0 (0)	2 (1)	Pt	148 (295)	77
Ramshir	7 (4)	0 (0)	Pt & Pn	72 (70-210)	4 (2-5)
Ramhormoz	11 (6)	0 (0)	Pt & Pn	234 (89-734)	65 (14-130)
Shadegan	5 (1)	0 (0)	Pt	40 (20)	5
Shushtar	17 (8)	5 (0)	Pt & Pn	145 (65-904)	72 (1-352)
Shush	16 (10)	0 (0)	Pt	288 (63-1334)	50 (1-198)
Total	145 (55)	24 (7)		101 (1-1334)	30 (1-365)

1: The number between brackets indicates the number of infested fields.

2: Pt: *P. thornei*; Pn: *P. neglectus*

3: Mean and range numbers per 250 cm<sup>3</sup> soil; Mean and range per 1 g root

با ۱۶۹ نمونه گندم) باشد. به طور کلی تولید مثل نماتدهای مولد زخم ریشه روی ارقام گندم در مقایسه با ارقام جو بیشتر است یا به عبارت دیگر ارقام گندم در مقایسه با ارقام جو به نماتدهای مولد زخم ریشه حساس تر هستند. معمولاً خسارت نماتدهای زخم ریشه در مزارع گندم و جو دیم در مقایسه با مزارع آبی بیشتر است چون در شرایط دیم به دلیل کم آبی و تغذیه ناکافی، گیاه دچار تنش شده و خسارت بیشتری را متحمل می‌شود (Smiley, 2021). آستانه خسارت اقتصادی نماتدهای زخم ریشه گندم ۱-۲ نماتد در گرم خاک گزارش شده است (Thompson et al., 2008, Owen et al., 2014). در آزمایشی تأثیر سطوح مختلف صفر، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۱۶۰، ۳۲۰، ۶۴۰، ۱۲۸۰ و ۲۵۶۰ عدد از گونه‌های *P. thornei* و *P. neglectus* در یک کیلوگرم خاک روی گندم رقم سرداری در ایران نشان داد که آستانه زیان اقتصادی برای این گونه‌ها به ترتیب ۱۰۰ و ۱۶۰۰ نماتد در یک کیلوگرم خاک

در استان خراسان رضوی نیز میزان آلودگی مزارع گندم به نماتدهای *P. thornei* و *P. neglectus* ۳۸/۲ درصد و میزان جمعیت آنها ۱۳۶۲-۵ نماتد در ۲۰۰ سانتی متر مکعب خاک گزارش گردید. در استان لرستان میزان آلودگی مزارع گندم به نماتدهای *P. thornei*، *P. neglectus*، *Pseudopratylenchoides ritteri* و *pseudopratylenchoides ritteri* ۶۰ درصد و میزان جمعیت آنها ۹۴۰-۱۰ نماتد در ۲۰۰ سانتی متر مکعب خاک گزارش گردید. همچنین در استان گلستان میزان آلودگی مزارع گندم به نماتدهای *P. thornei*، *P. neglectus* و *Pratylenchoides ritteri* ۵۲ درصد و میزان جمعیت آنها ۱۷۵۰-۱۰ نماتد در ۲۰۰ سانتی متر مکعب خاک گزارش گردید (Tanha Maafi et al., 2015). درصد آلودگی به نماتدهای مولد زخم ریشه در مزارع جو نسبت به گندم بیشتر می‌باشد که به نظر می‌رسد مربوط به تعداد کمتر مزارع جو نمونه برداری شده بر اساس سطح کشت جو در مقایسه با گندم (۳۱ نمونه جو در مقایسه

#### جدول ۴- وضعیت نماتدهای مولد زخم ریشه در مزارع جو آبی و دیم استان خوزستان

Table 4. Status of root-lesion nematodes in irrigated and rainfed barley fields of Khuzestan province

Region	Numbers of fields surveyed		Pratylenchus species	Density in 250 cm <sup>3</sup> soil	Density in 1 g root
	Irrigated	Rainfed			
Ahvaz	1 (0) <sup>1</sup>	0 (0)	- <sup>2</sup>	0 <sup>3</sup>	0
Andika	0 (0)	3 (2)	-	122 (132-235)	28 (39-51)
Baghmalek	6 (3)	5 (4)	Pn	155 (30-365)	7 (1-15)
Haftkel	0 (0)	2 (0)	-	0	0
Hendijan	1(0)	0 (0)	-	0	0
Izeh	0 (0)	2 (1)	Pn	434	30
Khorramshahr	2(0)	0 (0)	-	0	0
Omidiyeh	1 (1)	0 (0)	Pt & Pn	67 (135)	11
Lali	1(1)	1 (0)	Pt & Pn	72 (144)	25
Ramhormoz	3 (2)	0 (0)	Pt & Pn	81 (105-137)	16 (15-18)
Shadegan	1 (0)	0 (0)	Pt	0	0
Shushtar	1 (0)	0 (0)	Pt & Pn	0	0
Shush	1 (0)	0 (0)	Pt	0	0
Total	18 (7)	13 (6)		72 (30-365)	9 (1-51)

1: The number between brackets indicates the number of infested fields.

2: Pt: *P. thornei*; Pn: *P. neglectus*

3: Mean and range numbers per 250 cm<sup>3</sup> soil; Mean and range numbers per 1 g root



روش‌های مختلفی برای مدیریت نمادهای مولد زخم ریشه غلات اعمال می‌شود که عمدتاً شامل استفاده از ارقام مقاوم، متحمل و تناوب زراعی می‌گردد (Thompson et al., 2008). در برنامه تناوب زراعی برای مدیریت گونه‌های *P. neglectus* و *P. thornei* گیاهان خردل، کلزا، عدس و نخود برای هر دو گونه میزبان مناسب هستند و چنانچه در الگوی کشت بکار روند موجب افزایش جمعیت آنها می‌شوند لذا در برنامه تناوب زراعی نباید مورد استفاده قرار بگیرند. در صورتیکه بعضی از ارقام جو، آفتابگردان، تریتیکاله، کتان و لوییا از تکثیر جمعیت نمادهای مولد زخم ریشه جلوگیری می‌کنند و می‌توان از آنها در مدیریت تناوب زراعی استفاده نمود. در تناوب زراعی چنانچه مزرعه به نمادهای مولد زخم ریشه گندم آلودگی شدید داشت رعایت نکاشت گیاهان حساس به نماد به مدت سه سال ضروری است (Smiley, 2021) ذکر این نکته نیز ضروری به نظر می‌رسد که در سال‌های اخیر کشت کلزا در تناوب با گندم در کشور و استان خوزستان جهت تولید روغن و کم کردن واردات آن از خارج کشور توسعه یافته که با توجه به اینکه کلزا میزبان مناسبی برای نمادهای مولد زخم ریشه است باید این موضوع را در نظر گرفت و در مزارع شدیداً آلوده به نمادهای مولد زخم ریشه، کشت کلزا صورت نگیرد. تأثیر تناوب زراعی در کنترل نمادهای مولد زخم ریشه در مزارع گندم دیم استان‌های همدان و کرمانشاه در طی سالهای ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ نشان داد که بهترین الگو از نظر کاهش جمعیت نماد و افزایش عملکرد، الگوی گندم-آیش است (Gitti et al., 2012). استفاده از ارقام گندم مقاوم و متحمل نسبت به نمادهای زخم ریشه یکی از روش‌های کاربردی و مهم برای مدیریت آن‌ها به شمار می‌رود. این مقاومت از نوع مقاومت نسبی است که توسط چندین ژن قرار گرفته روی کروموزومهای گروه ژنومی B, A و C گندم و یا ارقام وحشی گندم *Aegilops* spp. کنترل می‌شود (Rivoal & Cook, 1993). ارقامی مورد نظر هستند

و به عبارت دیگر ۱/۶-۰/۱ نماد در گرم خاک می‌باشد (Saeidi Naeini et al., 2012). میانگین جمعیت نمادهای مولد زخم ریشه گندم در استان خوزستان ۰/۴ نماد در گرم خاک است که در دامنه آستانه خسارت آنها قرار می‌گیرد و در بسیاری از شهرستان‌ها مانند شوش جمعیت به ۵/۴ نماد در گرم خاک نیز می‌رسد که امکان وقوع خسارت با چنین جمعیت‌هایی بسیار محتمل است. هر چند خسارت به گیاه صرف نظر از میزان جمعیت نماد در خاک، تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند نوع رقم، بافت خاک، رطوبت، دمای خاک و تغذیه گیاهی نیز قرار می‌گیرد. در یک آزمایش گلدانی در مکزیک، تأثیر جمعیت های ۴۲، ۴۲۰ و ۴۲۰۰ عدد در ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب خاک از گونه *P. thornei* روی گندم بعد از ۶۰ روز موجب خسارت به محصول به ترتیب به میزان ۲۶، ۴۵ و ۳۴ درصد گردید (Van Gundy et al., 1974). نمادهای مولد زخم ریشه علاوه بر خسارت مستقیم به صورت برهمکنش با قارچ‌های عامل پوسیدگی ریشه گندم نیز خسارت ایجاد می‌کنند. براساس گزارش Nicol and Tanha Maafi (2004) نمادهای مولد زخم ریشه *P. neglectus* و *P. thornei* و سیستمی غلات *Heterodera filipjevi* (Madzhidov, 1981) Stelter, 1984 به ترتیب در ۷۱، ۶۳ و ۷۵ درصد به صورت همراه با هم در خاکهای مزارع گندم دیم استان‌های همدان، کرمانشاه، مرکزی، آذربایجان شرقی، خراسان و گلستان یافت شده‌اند. همچنین گونه‌های قارچ عامل پوسیدگی گندم *Fusarium culmorum* (W. G. Smith) Saccardo. (1892), *F. pseudogeraminearum* Schwein, *Bipolaris sorokiniana* (Saccardo) Shoemaker, *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven در ۳۵ درصد از نمونه‌ها به همراه نمادهای غلات جداسازی و گزارش گردیده‌اند (Nicol & Tanha Maafi, 2004).

نتایج حاصله، رقم‌های گندم دز و پیشتاز (Jahanshahi Afshar et al., 2010) به‌رنگ، دنا، کرخه و استار (Fayazi, 2012., Ahmadi & Jahanshahi Afshar, 2019) نسبت به گونه‌های *P. neglectus* و *P. thornei* مقاومت داشتند که بررسی کشت آنها در شرایط مزرعه و در مقیاس وسیع‌تر ضروری به نظر می‌رسد.

که نسبت به هر دو گونه مهم نماتد مولد زخم ریشه مقاومت داشته باشند، ارقام گندم مقاوم موجود معمولاً به یکی از گونه‌ها مقاومت دارند و به گونه دیگر حساس هستند (Smiley et al., 2014). عکس‌العمل تعدادی از ارقام و لاین‌های گندم موجود در کشور نسبت به دو گونه نماتد مولد زخم ریشه در شرایط گلخانه بررسی شده است و بر اساس

## References

- Ahmadi, A., & Jahanshahi Afshar, F. (2019). Evaluation of wheat cultivars and lines of Khuzestan to root lesion nematode. *Proceedings of the 16th Iranian Congress of Agricultural Sciences and Plant Breeding*. Ahvaz, Iran. 5 pp. (In Farsi with English summary).
- Ahmadi, K., Ebadzadeh, H. R., Hatami, F., Abdeshah, H. & Kazemian, A. (2020). *Statistics of agricultural products of 2018-2019 crop year. Volume One of Crops*, Ministry of Jihad Agriculture. (In Farsi).
- Bell, N. L., & Watson, R. N. (2001). Optimizing the Whitehead and Heming tray method to extract plant parasitic and other nematodes from two soils under pasture. *Nematology*, 3, 179-185.
- Castillo, P., & Vovlas, N. (Eds) (2007). *Pratylenchus* (Nematoda:Pratylenchidae): diagnosis, biology, pathogenicity and management. *Nematology monographs and perspectives*, 6. Brill.
- Fanning, J. P., Reeves, K. L., Forknall, C. R., McKay, A. C., & Hollaway, G. J. (2020). *Pratylenchus thornei*: The relationship between presowing nematode density and yield loss in wheat and barley. *Phytopathology*, 110, 674-683.
- Fayazi, F., Farokhi Nejad, R., Ahmadi, A. R., Minasian, V., Jahanshahi Afshar, F., & Bahmani, Z. (2012). Reaction of some bread and durum wheat lines/cultivars to root-lesion nematodes (*Pratylenchus thornei* & *P. neglectus*) under controlled conditions in Southwest of Iran. *International Journal of Nematology*, 22, 73-78.
- Fischer, R. A., Byerlee, D., & Edmeades, G. O. (2009). Can technology deliver on the yield challenge to 2050? *FAO expert meeting on how to feed the world in 2050*. FAO, Italy.
- Gitti, M., Tanha Maafi Z., Dababat, A. A., & Nicol, J. M. (2012). Effect of crop rotation on control of root lesion nematodes in rain-fed wheat system. *Proceedings of the 31st International Symposium of the European Society of Nematologists*. Adana, Turkey. P. 181.
- Jahanshahi Afshar, F., Afshari F., Tanha Maafi Z., & Nicol J. M. (2010). Evaluation of some lines and commercial wheat cultivars to root lesion nematode (*Pratylenchus thornei*) under controlled conditions. *Proceedings of the 19th Iranian plant protection congress. Tehran, Iran*. (In Farsi with English summary).

Jenkins, W. R. (1964) A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant disease Reporter*, 48, 692.

Jones J. T., Haegeman A., Danchin E. G. J., Gaur H. S., Helder J., Jones M. G. K., Kikuchi T., Manzanilla-Lopez R., Palomares-Rius J. E., Wesemael W. M. L., & Perry, R. N. (2013). Top 10 plant-parasitic nematodes in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology*, 14 (9), 946-961.

Keil, T., Laubach, E., Sharma, S., & Jung, M. (2009). Screening for resistance in the primary and secondary gene pool of barley against the root-lesion nematode *Pratylenchus neglectus*. *Plant Breeding*, 128, 436-442.

Kheiri, A. (1972). Plant parasitic nematodes (Tylenchida) from Iran. *Biologisch Jaarboek Dodonaea*, 40, 224-239.

Loof, P. A. (1991). The family Pratylenchidae Thorne 1949. In W. R. Nickle, (Ed.), *Manual of agricultural nematology* (pp 363-421). Marcel Dekker.

Moens, M., & Perry, R. N. (2009). Migratory plant endoparasitic nematodes: A group rich in contrasts and divergence. *Annual review of phytopathology*, 47, 313-332.

Nicol, J., Rivoal, R., Taylor, S., & Zaharieva, M. (2003). Global importance of cyst (*Heterodera* spp.) and lesion nematodes (*Pratylenchus* spp.) on cereals: Distribution, yield loss, use of host resistance and integration of molecular tools. In R. Cook, & D. J. Hunt (Eds.). *Proceedings of the Fourth International Congress of Nematology, Tenerife, Spain. Nematology Monographs and Perspectives 2* (pp. 1-19). Brill.

Nicol, J. M., & Tanha Maafi, Z. (Eds.) (2004). *Report of cereal root pathogen soil survey in Iran*. 14 pp. Compiled by Iranian and CIMMYT Scientists.

Nicol, J. M., & Rivoal, R. (2008). Global knowledge and its application for the integrated control and management of nematodes on wheat. In A. Ciancio, and Mukerji K. G. (Eds.) *Integrated management and biocontrol of vegetable and grain crops nematodes*. (pp. 251-283). Springer.

Owen, K. J., Clewett, T. G., Bell, K. L., & Thompson, J. P. (2014). Wheat biomass and yield increased when populations of the root-lesion nematode (*Pratylenchus thornei*) were reduced through sequential rotation of partially-resistant winter and summer crops. *Crop Pasture Science*, 65(3), 227-241.

Ghaderi, R., Kargar Bideh, A., Banihashemi, Z., & Taghavi, M. (2009). Distribution and population fluctuation of root-lesion nematodes, *Pratylenchus* spp. in irrigated wheat and corn fields in Marvdasht, Fars province. *Iranian journal of plant pathology*, 45(4), 337-347. (In Farsi with English summary).

Rivoal, R., & Cook, R. (1993). Nematodes pest of cereals. In K. Evans, D. L. Trudgill, & J. M. Webster (Eds), *Plant parasitic nematodes in temperate agriculture* (pp. 259-304). CAB International.

Saeidi Naeini, F., Tanha Maafi, Z., & Jahanshahi Afshar, F. (2012). Wheat reaction to various population levels of lesion nematodes *Pratylenchus thornei* and *P. neglectus* in Iran. *Proceedings*

of the 31st International Symposium of the European Society of Nematologists (p. 111). Adana, Turkey.

Smiley, R. W., Whittaker, R. G., Gourlie, J. A., & Easley, S. A. (2005). *Pratylenchus thornei* associated with reduced wheat yield in Oregon. *Journal of Nematology*, 37(1), 45-54.

Smiley, R. W., & Nicol, J. N. (2009). Nematodes which challenge global wheat production. In B. F. Carver, (Ed.) *Wheat Science and Trade* (pp. 171–187), Ames, IA, Wiley Blackwell.

Smiley, R. W. (2010). Root-lesion nematodes: Biology and management in Pacific Northwest wheat cropping systems. *Pacific Northwest Extension Bulletin* 617.

Smiley, R. W., Gourlie, J. A., Yan, G., & Rhinhart, K. L. (2014). Resistance and tolerance of landrace wheat in fields infested with *Pratylenchus neglectus* and *P. thornei*. *Plant Disease*, 98(6), 797-805.

Smiley, R. W. (2021). Root-lesion nematodes affecting dryland cereals in the semiarid Pacific Northwest USA. *Plant Disease*, 105(11), 2749-2770.

Tanha Maafi, Z. (1998). *Pratylenchus neglectus* and *P. thornei*, endo- parasitic nematodes associated with wheat in Gilan province. *Proceedings of the 13th Iranian plant protection congress, Karaj, Iran*, (p. 66). (In Farsi with English summary).

Tanha Maafi, Z., Ahmadi, A. R., Azadbakht, N., Gitty, M., Hosseininejad, A., Jahanshahi Afshar, F., Karimipour, H., Minbashi, M., Pakniyat, M., Ahmadian Yazdi, A., Rivandi, A., Safaee, D., Aghajani, M. A., Nicol, J. M., & Dababat, A. A. (2015). Cereal soil borne nematodes status in Iran. In A. A. Dababat, H. Muminjanov & R. W Smiley (Eds.) *Nematodes of small grain cereals, current status and research*, (pp. 91-100). CIMMYT

Thompson, J. P., Owen, K. J., Stirling, G. R., & Bell, M. J. (2008). Root-lesion nematodes (*Pratylenchus thornei* and *P. neglectus*): a review of recent progress in managing a significant pest of grain crops in northern Australia. *Australasian Plant Pathology*, 37, 235-242.

Van Gundy, S. D., Jose Gustavo Perez, B., Stolzy, L. H., & Thomason, I. J. (1974). A pest management approach to the control of *Pratylenchus thornei* on wheat in Mexico. *Journal of Nematology*, 6, 107-116.

Whitehead, A. G (Ed.). (1998). *Plant Nematode Control*. CAB International.



© 2022 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



## The prevalence of root lesion nematodes (*Pratylenchus thornei* & *P. neglectus*) in wheat and barley fields in Khuzestan province, as well as the contamination status of these fields

A. R. Ahmadi<sup>\*1</sup>, Z. Tanha Maafi<sup>2</sup>

1. **\*Corresponding Author:** Assistant Professor, Plant Protection Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO) Ahvaz, Iran (alirahmadi2000@gmail.com)
2. Emerita Professor, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO) Tehran, Iran

Received: 10 May 2022

Accepted: 7 September 2022

### Abstract

#### Background and Objectives

Iran's Khuzestan province ranks first in wheat production. Root-lesion nematodes (RLN) are a group of plant parasitic nematodes that includes several closely related species of economically significant cereals. There have been eight species of RLN recorded for small grains. Four species (*P. thornei*, *P. crenatus*, *P. neglectus* and *P. penetrans*) are found worldwide, particularly in temperate zones. *P. neglectus*, *P. thornei*, *P. pseudopratensis* and *P. penetrans* prevalent in Iranian wheat fields. However, there is insufficient information regarding the status of RLN in the province of Khuzestan's cereal fields. The objective of this study was to determine the occurrence, distribution and population density of RLN in wheat and barley fields in Khuzestan province.

#### Material and Methods

A survey was conducted over three years (2008-2011), where 169 wheat and 31 barley fields were inspected and sampled in 21 regions during the grain filling and harvesting periods in the Khuzestan province of Iran. A stereomicroscope was used to examine the root tissue of 10 wheat and barley plant samples for disease symptoms. The Whitehead tray method was employed to process 250 cm<sup>3</sup> of soil from each collected soil sample. The RLN species were identified using morphological and morphometric characteristics. ArcGIS 9.3 software was utilized to map the distribution of RLN on the map of Khuzestan.

#### Results

Results indicated that 37% of wheat fields in the regions of Ahvaz, Andika, Andimeshk, Baghmalek, Behbahan, Dasht-e Azadegan, Dezful, Gotvand, Hoveyzeh, Izeh, Lali, Omidiyeh, Ramshir, Ramhormoz, Shadegan, Shushtar, and Shush were infested with *P. thornei* and *P. neglectus*, with mean population densities of 39 and 101 nematodes per gram of root and 250 cm<sup>3</sup> of soil, respectively. In addition, 42% of barley fields in Andika, Baghmalek, Izeh, Lali, Omidiyeh, and Ramhormoz were infested with the nematode, with mean population densities

of 9 and 72 nematodes per gram of root and 250 cm<sup>3</sup> of soil, respectively. The regions with the highest and lowest nematode populations were Shush, Shusthar, Baghmalek, and Hendijan, with densities of 1,334, 904, 11, and 100 per 250 cm<sup>3</sup> of soil, respectively. Ten percent of the surviving fields exhibited nematode populations exceeding 1-2 per gram of soil, which is extremely likely to cause cereal crop damage.

### **Discussion**

*Pratylenchus thornei*, *P. neglectus*, and a mix of the two species were observed in 62, 18, and 20% of the surveyed fields in Khuzestan, respectively. In both wheat and barley fields, *P. thornei* was the dominant species. Globally, *P. thornei* is deemed more dangerous than *P. neglectus*. This is the first report of the presence of root lesion nematodes in wheat and barley fields in Khuzestan province, with contamination rates of 37 and 42%, respectively. Disease incidence was higher in irrigated fields than in rain-fed fields, indicating that soil moisture and nutrients positively influence the nematode population. The nematode population density was higher in wheat fields than in barley fields, confirming that barley is a poor host for RLN. The economic damage thresholds for *P. thornei* and *P. neglectus* on wheat have been reported to be 1-2 nematodes per gram of soil in various parts of the world. The most important management practice is the use of resistant and tolerant wheat varieties to RLN.

**Keywords:** *Cereals, distribution, identification, Root-lesion nematodes*

---

Associate editor: S. Azimi (Ph.D.)

**Citation:** Ahmadi, A. R. & Tanha Maafi, Z. (2022). The prevalence of root lesion nematodes (*Pratylenchus thornei* & *P. neglectus*) in wheat and barley fields in Khuzestan province, as well as the contamination status of these fields. *Plant Protection (Scientific Journal of Agriculture)*, 45(3), 15-26. <https://doi.org/10.22055/ppr.2022.17742>.