



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



دستور العمل شناسائی و ردیابی

آفت قرنطینه خارجی

نماتد ساقه برنج

***Ditylenchus angustus* (Butler, 1913)**

Filipjev, 1936

Nematoda: Anguinidae

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

نماتد ساقه برنج

Ditylenchus angustus (Butler, 1913) Filipjev, 1936

Domain: Eukaryota

Kingdom: Metazoa

Phylum: Nematoda

Family: Anguinidae

Synonyms: Synonyms:

Anguillulina angusta (Butler, 1913) Goodey, 1932

Tylenchus angustus Butler, 1913

Common names:

rice stem nematode

ufra disease

اهمیت اقتصادی:

نماتد *D. angustus* که به نماتد یوفرا (Ufra) نیز معروف است، دارای پراکنش جغرافیایی محدودی بوده و منحصراً آفت گیاه برنج می‌باشد. در واقع میزبان‌های آن بیشتر محدود به گونه‌های وحشی و ویتنام از روی برنج گزارش شده است. همچنین گزارشاتی از وقوع پست است. این نماتد در هند، بنگلادش، تایلند، میانمار و ویتنام از روی برنج گزارش شده است. این بیماری در اندونزی، پاکستان، ماداگاسکار، مالزی، مصر و سودان وجود دارد، اما گزارشی مبنی بر اهمیت اقتصادی نماتد در این کشورها موجود نیست. این نماتد اولین بار در شمال هند در مزارع برنج با آبهای عمیق، یافت و توصیف شده است و مشاهدات اولیه در منطقه Uttar Pradesh هند، خسارتی بالغ بر 50 درصد بوده است (Sing and Garg, 1949). در غرب بنگال خسارت حدود 20 الی 80 درصد گزارش شده است. نماتد ساقه برنج احتیاجات محیطی بسیار خاصی دارد که عمدتاً مربوط به میزان رطوبت و میزان بارش‌ها است.

نماتد Ufra می‌تواند میزان نیتروژن گیاهان برنج را افزایش دهد بنابراین گیاهان به عامل بلاست برنج (*oryza pyricularia*) بسیار حساس می‌شوند (Mondal et al, 1986). لکه‌های قهوه‌ای ایجاد شده روی برگ توسط نماتد می‌تواند در درجه دوم مکان حمله قارچ‌های *Fusarium* و *Cladosporium* باشند (Vuong, 1969). انتشار Ufra به علت نیازمندی نماتد به محیط‌های بکر و تازه محدود شده است. این نماتد اغلب در مناطق رشد برنج متمرکز می‌شود. هر ساله این نماتد در مناطق با شرایط یکسان مثل سال قبل، ایجاد بیماری نمی‌کند. کاهش عملکرد ایجاد شده توسط *D. angustus* در محصولات ملی و جهانی به ظاهر کم است. در بنگلادش برای مثال، کاهش محصول سالیانه 4٪ (20٪ کاهش محصول در بیش از 20٪ زمین‌ها) در برنج‌های کشت شده در مناطق با آب عمیق تخمین زده شده است (Catling et al, 1979). هر چند، بیماری ایجاد شده توسط این نماتد یکی از خسارت‌زاترین بیماری‌های ایجاد شده روی برنج است (Cox and Rahman, 1980). *D. angustus* در ویتنام در Mekong delta یک مشکل جدی است که می‌تواند موجب 50 تا 100٪ کاهش محصول در برنج‌های مناطق آبیاری شونده و کشت شده در مناطق آبهای عمیق و مناطق پست شود، در طی سال 1974 حدود 100 هکتار از برنج‌های کشت شده در ابهای عمیق یک ایالت به کلی از بین رفت (Cuc and Kinh, 1981). در طی سال 1982، حدود 60 تا 100000 هکتار از برنج‌های Mekong delta تحت تاثیر *D. angustus* قرار گرفتند (Catling and Puckridge, 1984) و در ایالت Dong thap حدود 10000 هکتار برنج تحت تاثیر

قرار گرفت (Puckeridge, 1988). هر چند، از آن زمان به بعد خسارت ایجاد شده توسط *D. angustus* به مناطق برنج اساساً به میزان زیادی کاهش پیدا کرد که این به علت کاهش مشخص کشت برنج در مناطق با آب عمیق، و جایگزینی آن با کشت در مناطق پست و آبیاری شده است. Hashioka در سال 1963 تخمین زد که 500 هکتار از برنج‌های کشت شده در مناطق پست جنوب تایلند به دلیل Ufra حدود 20 تا 90٪ کاهش محصول داشته‌اند. طبق مشاهدات انجام شده برنج در آسام و بنگال غربی و هند توسط *D. angustus* آلوده شده در بعضی از مناطق به طور تخمینی 10 تا 30٪ خسارت داشته است (Pal, 1970; Rao et al. 1986). در بنگلادش، بدون اغراق مشاهده شد حدود 60 تا 70٪ از زمین‌ها که حدوداً 200000 هکتار را پوشش داده شده‌اند توسط *D. angustus* مورد حمله قرار گرفته‌اند (Mondal and Miah, 1989). در صورتی که بذر برنج نشاء شده به نماتد *D. angustus* حتی به مقدار جزئی آلوده باشد کاهش شدید محصول رخ می‌دهد، به دلیل آلودگی 4 تا 10٪ از بذر کاهش محصول به میزان مختلف از حدود 1.26 تا 3.94 تن در هکتار ثبت شده است (Mondal et al, 1988).

میزبانها:

میزبان‌ها بیشتر محدود به گونه‌های وحشی و زراعی برنج‌های کشت شده در آبهای عمیق و مناطق پست هستند.

میزبانهای اصلی:

Oryza (rice generic level), *Oryza sativa* (rice)

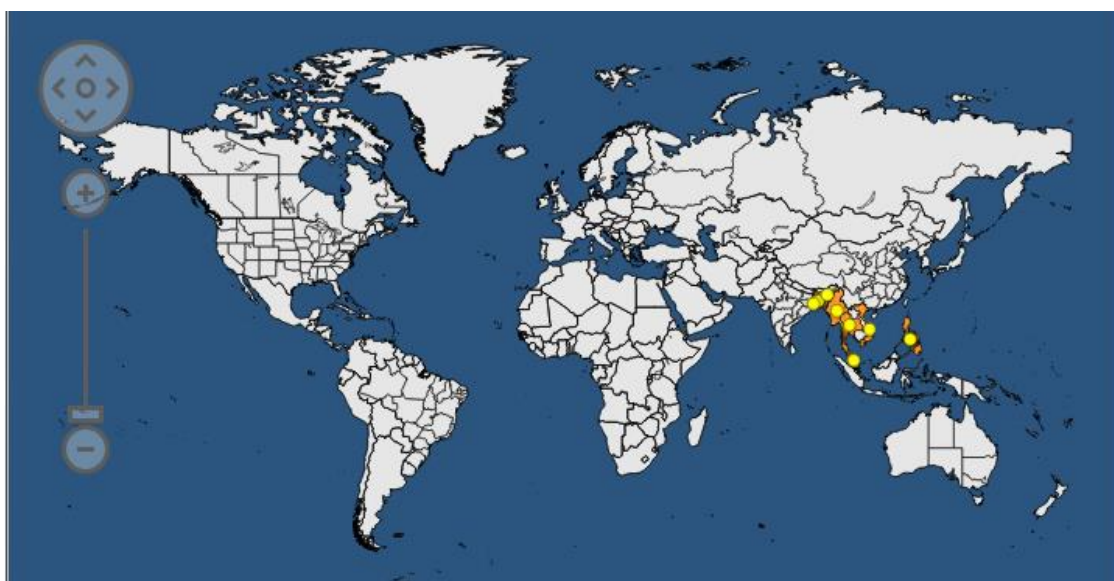
میزبانهای فرعی:

Echinochloa colona (junglerice), *Leersia hexandra* (southern cut grass), *Sacciolepis interrupta*

پراکنش جغرافیایی:

آسیا: بنگلادش، هند، مالزی، میانمار، تایلند، ویتنام، پاکستان

آفریقا: مصر، ماداگاسکار و سودان



نقشه پراکنش نماتد ساقه برنج

شکل شناسی:

ماده ها:

بدن باریک و کشیده، تقریباً راست تا اندکی خمیده به سمت شکم، کوتیکول با خطوط متقاطع واضح، عرض حلقه های بدن در مرکز بدن تقریباً 1 میکرومتر، ناحیه لبی از بقیه بدن خیلی واضح نیست و کمی صاف و پخ شده است. خطوط جانبی یک پنجم عرض بدن با 4 شکاف، شکافهای خارجی واضح تر از شکافهای داخلی و تقریباً تا انتهای دم امتداد می یابند. فاسمیدها نزدیک به انتهای دم، استایلت دزد شده یافته، مخروط استایلت در حدود 45 درصد کل طول استایلت، گرهها کوچک اما مشخص، پروکوپوس استوانه ایو در محل اتصال به حباب میانی باریکتر می شود، حباب میانی بیضوی شکل، ایستموس استوانه ای و باریک و 1/5 تا 1/9 برابر طول پروکوپوس، حباب انتهایی مری چماقی شکل، 27 تا 34 میکرومتر طول، و دارای همپوشانی با روده به سمت شکمی، حلقه عصبی مشخص و واضح، 21 تا 35 میکرومتری پشت حباب میانی مری، یک تخمدانه و سوراخ vulva نزدیک به انتهای بدن، اسپرماتکا (کیسه ذخیره اسپرم) بسیار طویل و حاوی اسپرمهای یزرگ و کروی شکل، دم مخروطی.

نرها:

فراوانی نرها به اندازه مادهها است، بدن تقریباً راست تا کمی خمیده به سمت شکم، دارای پرده بورس، اسپیکول خمیده به سمت شکمی، ساده، گوبرناکولوم کوتاه و ساده.

لاروها: کل مورفولوژی شبیه به بزرگسالان، مری طویلتر از نماتدهای بالغ.

Measurements

From Rice at Joydevpur, Bangladesh (Seshadri & Dasgupta, 1975)

15 females: L = 0.8-1.20 mm; a = 50-62; b = 6-9; c = 18-24; V = 78-80; stylet = 10-11 μ m.

10 males: L = 0.7-1.18 mm; a = 40-55; b = 6-8; c = 19-26; T = 60-73; spicules = 16-21 μ m; gubernaculum = 6-9 μ m; stylet = 10 μ m.

6 juveniles: L = 0.5-0.7 mm; a = 41-60; b = 6-9; c = 14-18; stylet = 8-10 μ m.

From Type Host and Locality (after Butler, 1913)

females: L = 0.7-1.1 (0.9) mm; a = 47-58 (50); width = 15-22 (19 μ m); b = 7.0 (?); c = 15-23 (20); V = 70-80; stylet = 9 or 10 μ m.

eggs = 80-88 μ m x 16-20 μ m.

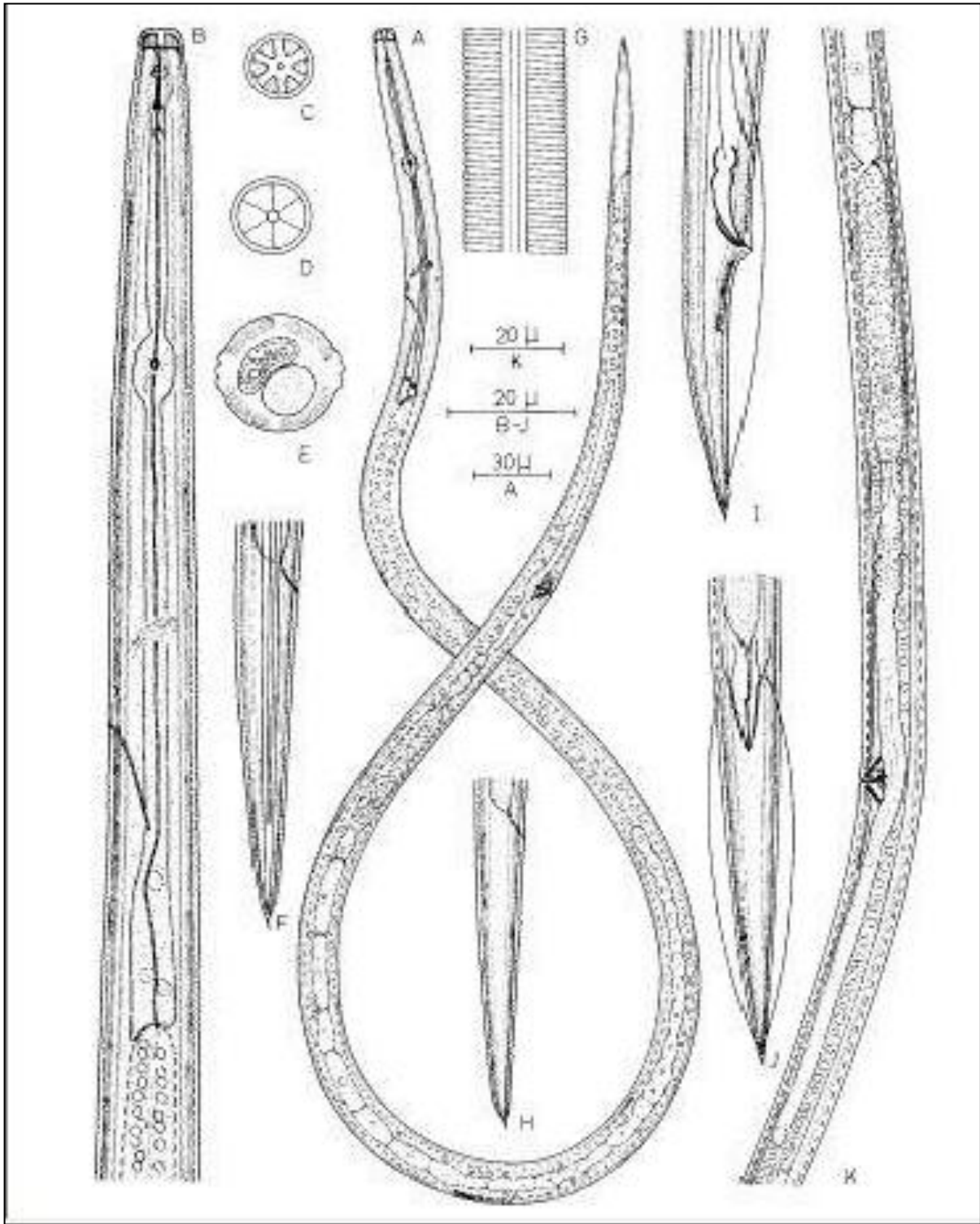
males: L = 0.6-1.1 mm; a = 36-47 (44); width = 14-19 μ m; b = 7 (?); c = 18-23; stylet = 9 or 10 μ m.

After Goodey, 1932

females: L = 0.7-1.23 mm; a = 36-58; b = 7-8; c = 17-20; V = 80; stylet = 10 μ m.

males: L = 0.6-1.1 mm; a = 36-47; b = 6-7; c = 18-23; stylet = 10 μ m.

Description (after Seshadri and Dasgupta, 1975)



نمایی از قسمت های مختلف اندام های نماد ساقه برنج

زیست‌شناسی و اکولوژی:

نماتد منحصراً از ارقام کاشته شده برنج و برنج‌های وحشی در تمام مراحل رشد گیاه تغذیه می‌کند. آب و رطوبت زیاد در انتشار و رشد آن ضرورت دارد. این نماتد پس از برداشت محصول درون کلشها و یا در پنجه‌های ثانوی برنج به زندگی ادامه می‌دهد. نماتد در مراحل قبل از بلوغ بطور خمیده و به صورت توده پشیمی داخل کلش‌ها و یا در سطح خاک باقی مانده و به مجرد غرقاب نمودن مزارع فعالیت خود را شروع می‌کند. گیاهچه‌های برنج در خزانه‌ها توسط نماتدهایی که در مزرعه باقی مانده و با جریان آب انتقال می‌یابند آلوده می‌شوند. در مزارع برنج نشا شده و بدین وسیله بیماری اشاعه می‌یابد. در برگ‌ها و غلاف برگ‌های مورد حمله لکه‌های زرد و یا سفید پراکنده ایجاد می‌شود. مناسبترین حرارت برای رشد و نمو این نماتد ۳۰ - ۲۸ درجه سانتی‌گراد است.

D. angustus یک پارازیت خارجی است و از برگهای جوان و بافت برگی تغذیه می‌کند، نماتدها داخل آب در مدت یک ساعت به برنج حمله می‌کنند، ولی این تهاجم بسته به سن گیاه متفاوت می‌باشد، گیاهان پیرتر زودتر مورد هجوم قرار می‌گیرند (Evans and Rahman, 1988). در جوانه‌های برنج کشت شده در آبهای عمیق، می‌توان نماتدها را اطراف منطقه رشد مشاهده کرد ولی در برنج‌های کشت شده در مناطق پست کشت برنج، در همه جای گیاه می‌توان نماتدها را مشاهده کرد. نماتدها به سمت انتهایی گیاه جهت تغذیه از بافت‌های تازه تشکیل شده درون غلاف برگهای پیچ خورده مهاجرت می‌کنند و روی قسمت تازه تشکیل شده پانیکول در حال رشد جهت تغذیه تجمع می‌یابند، در هنگام درو، نماتدها به صورت ساکن معمولاً درون غلاف خشک سنبلک پایینی در هر پانیکول و نه داخل بذر چمیره می‌زنند، در این حالت تا زمانی که آب مجدداً برای کشت محصول برنج استفاده شود به صورت فعال یا غیر فعال باقی می‌مانند. (Butler, 1913) بیان کرد که تکثیر *D. angustus* در برنج کشت شده در مناطق با آب عمیق در بنگلادش در بین ماه‌های می، جوون و نوامبر با حداکثر 3 نسل اتفاق می‌افتد. بیشترین آلودگی برنج در رنج دمایی بین 27 تا 30 درجه سانتیگراد رخ می‌دهد (Butler, 1913; Hashioka 1919; Voung and Rabarijoela, 1968 ; Voung, 1969).

بقاء و توانایی انتشار

در بین محصولات، *D. angustus* به صورت فعال در جوانه گیاه برنج‌های حساس (Rathaiiah, 1988) و دیگر میزبان‌ها باقی می‌ماند. همچنین این نماتدها در بقایای خشک محصولات به جای مانده، در پانیکول‌های محصور شده به صورت بیشتر یا اندکی در غلاف برگ‌های محصور شده باقی می‌مانند (Cox and Rahman 1979b; Kinh, 1981). نماتدها می‌توانند درون آب به مدت 7 تا 15 ماه به صورت غیر فعال باقی بمانند (Butler, 1913) ولی ممکن است که بعضی از نماتدها این توانایی را نداشته باشند. زمستان‌گذرانی *D. angustus* در باقیمانده محصولات برنج است (Cox and Rahman, 1979b). جمعیت این نماتدها بعد از برداشت محصول به سرعت کاهش می‌یابد، بهرحال مراحل مختلف سیکل زندگی *D. angustus* هیچ توانایی ذاتی را برای کنترل کمبود آب و زنده ماندن در شرایط سخت از خود نشان نمی‌دهند. نماتدها برای زنده ماندن در مدت زمان طولانی به رطوبت بالا و محافظت توسط بافت گیاهی نیاز دارند (Ibrahim and Perry, 1993). نماتدها در خاک‌های غرقاب برای کمتر از 4 ماه غیر فعال هستند (Butler, 1913)، و احتمالاً بیماری‌زایی خود را در مدت کوتاهی از دست می‌دهند. بهرحال خاک‌های آلوده اگر برای 6 هفته خشک بمانند، می‌توانند علائم بیماری Ufra را 2 ماه بعد از کشت برنج ایجاد کند (Cuk, 1982b). خاک اطراف گیاهان آلوده به طور عادی ایجاد

بیماری نمی‌کند (Hashioka, 1963) و نقش کوچکی در انتقال بیماری و بقاء نماتد دارد. معمولاً *D. angustus* بعد از چند روز درون آب بودن می‌میرند ولی در مواردی زنده‌مانی آنها برای مدت طولانی هم مشاهده شده است (Butler, 1919). نماتدها درون آب می‌میرند، ولی حتی مختصر زنده‌مانی آنها در آب اجازه آلوده سازی گیاهان جدید را توسط انتشار در جریان آب به آنها می‌دهد (Sein and Zan, 1977; Hashioka, 1963). انتقال به فواصل طولانی ممکن است توسط رواناب، کانالها و رودخانه‌ها صورت گیرد. نماتد می‌تواند در آب از گیاه آلوده به سالم و با تماس ساقه و برگها تحت رطوبت بالا (بیش از 75٪) انتقال پیدا کنند (Rahman and Evans, 1988). *D. angustus* مرحله ذاتی بقاء ندارد و نمی‌تواند در شرایط سخت زنده بماند (Ibrahim and Perry, 1993)، نماتدها را می‌توان داخل سنبلک‌های پر و یا نیمه پر برنج تازه برداشت شده یافت، ولی معمولاً این نماتدها درون بذرهای خشک گیاهان آلوده یافت نمی‌شوند (Butler, 1919; Hashioka, 1963; Sein, 1977b). به جز یک گزارش از هند (Prasad and Varaprasad, 2002)، انتشار در بذور نادر و بعید است.

شرایط آب و هوایی موثر

D. angustus در برنج کشت شده در آبهای عمیق و برنج های کشت آبیاری شده و کشت شده در مناطق پست ایجاد بیماری می‌کنند و حداکثر به رطوبت بالای 75٪ برای حرکت به سمت شاخ و برگ نیاز دارند. بیماری Ufra اغلب در سال‌های با بارندگی زیاد و در مناطق خیس بنگلادش جایی که متوسط بارندگی بیشتر از 1.6 متر است، شدید است. (Cox and Rahman, 1980). در ویتنام، بیماری اغلب در ماه‌های پرباران یا در مناطق با سطح بالای آب شدید می‌باشد (Cuc and Kinh, 1981).

علائم خسارت:

این نماتد پارازیت خارجی گیاه برنج بوده و از برگ‌های شاداب و غلاف برگ‌ها و جوانه‌های در حال رشد و خوشه‌های در حال تشکیل تغذیه می‌کند. علائم خسارت یک هفته پس از حمله نماتد در فاصله ۱۵-۱۰ روز قبل تا موقع گل کردن گیاه ظاهر می‌گردد. در غلاف خوشه‌ها و در محل‌های نیش نماتد لکه‌های قهوه‌ای رنگ به چشم می‌خورد. مناسبترین حرارت برای رشد و نمو این نماتد ۲۸-۳۰ روز درجه سانتی‌گراد است. در برگ‌ها و غلاف برگ‌های مورد حمله لکه‌های زرد و یا سفید پراکنده ایجاد می‌شود و حاشیه برگ‌ها می‌پیچد. علائم کلی خسارت به نام بیماری یوفرا (Ufra disease) مشهور است. نماتدها در سطوح داخلی غلاف برگ‌ها و در سنبلیچه‌های، باز نشده جمع می‌شوند. سنبلیچه‌های آلوده ممکن است اصلا باز نشوند و در صورت باز شدن نیز چروکیده شده و بر خلاف بیماری سر سفید برگ برنج دانه‌های کاملا پوک تولید می‌کنند. در طول رشد رویشی، علائم خسارت نماتد به صورت لکه‌های سفید در نقوش پراکنده در قاعده برگ جوان به چشم می‌خورد. لکه‌های قهوه‌ای ممکن است روی برگ و غلاف گسترش و بعدا به رنگ قهوه‌ای تیره تبدیل شوند و برگ‌های داخل غلاف ممکن است چین‌خورده شوند. قاعده‌ی برگ‌های جوان پیچ می‌خورند، غلاف برگ‌ها از شکل طبیعی خارج و گره‌های پایینی با انشعابات غیر عادی متورم می‌شوند. بعد از قسمت انتهایی، پانیکول‌های آلوده معمولا به صورت تو خالی پیچ می‌خورند، غلاف چروکیده می‌شود، مخصوصا در قاعده و نوک پانیکول و برگ پرچم پیچ‌خورده و بد شکل می‌شوند. اغلب پانیکول‌ها به طور کامل با غلاف ورم کرده محصور می‌شوند یا فقط اندکی بیرون می‌آیند (Butler, 1913; Hashioka, 1968; Cox and Rahman, 1980; Vuong and Rabarijoela, 1968). تکه‌هایی که به رنگ قهوه‌ای تیره در آمده‌اند را می‌توان در گیاهان آلوده به Ufra مناطق که در مرحله‌ی بعد از شکل‌گیری پانیکول هستند، مشاهده کرد. *D. angustus* می‌تواند به طور جدی ارتفاع گیاه و میزان فتوسنتز برگ‌ها را کاهش دهد (Ali et al., 1997).

علائم کلی در قسمتهای آسیب دیده گیاه:

گل آذین: شکل و رنگ غیر عادی، برگ‌ها: ایجاد زخم، زردی، شکل و رنگ غیر عادی
دانه‌ها: دانه‌های پوک، رنگ غیر عادی، ساقه‌ها: رشد غیر عادی، کل گیاه: مرگ گیاه، کوتولگی و پیری زودرس



图 5-82 水稻干尖线虫为病叶片症状



علائم خسارت بیماری یو فرا در مراحل مختلف رشدی برنج

راههای انتقال و انتشار:

قسمتهایی از گیاه که قادر به انتقال این نماتد هستند شامل میوه، گل و گل آذین، برگ، نشاء، ساقه و بذر حقیقی می‌باشد. نماتد به وسیله پوست، غده، پیاز، کورم، ریزوم، ریشه و چوب قابل انتقال نیست. بهترین راه انتقال نماتد در مسافت‌های زیاد آب آبیاری آلوده و خاک آلوده است.

اقدامات قرنطینه‌ای:

قسمتهایی از گیاه که قادر به انتقال این نماتد هستند شامل میوه، گل و گل آذین، برگ، نشاء، ساقه و بذر حقیقی می‌باشد، لذا بایستی از واردات اندام‌های ذیل از مناطق آلوده جلوگیری کرد و در صورت ورود اقدامات قرنطینه‌ای لازم جهت کنترل و کاهش ریسک ورود آنها لحاظ گردد در زمان ورود این اندام‌های گیاهی بررسی‌های لازم جهت جلوگیری از ورود آنها به کشور صورت گیرد.

روشهای ردیابی و بازرسی:

D. angustus در قسمت‌های هوایی گیاهان در حال رشد (و باقیمانده محصولات) بیشتر نزدیک منطقه رشد برگها و گل آذین‌ها دیده می‌شود که برای آزمایش باید از این قسمت‌ها نمونه‌برداری انجام شود. برای نشان دادن درون برگهای جوان باید از قسمتی از گیاه به طول 5 سانتی متر برش تهیه شود. نماتدها را می‌توان به کمک تکه‌ی برش داده شده گیاه که درون محفظه کوچک روی قیف برمن یا سینی کوچکی با آب که 24 ساعت قبل یا به عبارتی شب قبل از آزمایش آماده و قرار داده شده استخراج کرد. برای آزمایش فوری مواد، برگهای پیچ‌خورده یا گل آذین جوان را می‌توان در پتری دیش همراه با آب قرار داده و مستقیماً مشاهده کرد. نماتدها در قسمت‌های جوان گیاه فعال هستند، اما به زمان کمی برای از سر گرفتن فعالیتشان در پانیکول‌های خشکیده نیاز دارند.

منابع :

CAB International. 2025. Crop Protection Compendium. 2025 Edition . CAB, International . Wallingford, Oxon, UK.

<https://gd.eppo.int/taxon/DITYAN/distribution>

<http://nematode.unl.edu/xamer.htm>

<http://www.freshfromflorida.com/Divisions-Offices/Plant-Industry/Plant-Industry-Publications/Tri-ology-FDACS-DPI/May-June-2012-Nematology-Section>

<http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/images/Lecture7/slide304.jpg>

<http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/images/XiphGrape1.jpg>