

Arboricoltura: Marciumi da *Thielaviopsis paradoxa* su *Phoenix dactylifera*

Pericolo schianti

Testo e foto di Giancarlo Polizzi, Alessandro Vitale, Ivana Castello, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Fitosanitarie - Sezione di Patologia vegetale, Università degli Studi di Catania, Carmelo Fruscione, dottore forestale, Studio Verde S.A.S., Torino



Foto 1: Esempio di palma da dattero (*Phoenix dactylifera*)

Riassunto

Recentemente in Sicilia si è assistito a schianti improvvisi di porzioni di stipite e chioma di palme da dattero provenienti dall'Egitto a causa di infezioni fungine da *Thielaviopsis paradoxa*. L'elevata perdita di esemplari siti in parchi pubblici e privati, unitamente ai gravi rischi legati all'incolumità di persone o cose, impone l'adozione di metodologie di diagnosi non distruttive che consentano di valutare la stabilità delle palme e il rischio di schianti. A causa delle infezioni latenti è da evitare l'importazione di palme da Paesi dove il patogeno è diffuso.

Da parecchi decenni su tutto il territorio siciliano la palma da dattero (*Phoenix dactylifera* L.) si è integrata perfettamente ai paesaggi naturali. La lentezza del suo accrescimento, le difficoltà legate al reperimento dei semi per la propagazione della specie, e più recentemente, il ridotto valore commerciale, rispetto alle quotazioni della più diffusa palma delle Canarie (*P. canariensis* hort. ex Chabaud), hanno certamente favorito l'introduzione di esemplari dall'estero (in prevalenza Egitto).

In Sicilia questa essenza ornamentale ha subito nel tempo una forte espansione ed è divenuta un elemento importante e ricorrente dell'arredo privato e urbano (piazze, alberature stradali e giardini) al punto tale da assumere, in alcune città d'arte (Palermo, Catania e Ragusa), una valenza sociale, culturale e storica.

L'aumento degli scambi commerciali all'interno di un sistema oramai "globalizzato" ha inevitabilmente favorito l'introduzione prima e la diffusione poi di parassiti nuovi o poco noti nel panorama nazionale. A tal proposito basti ricordare quanto sta accadendo nel nostro Paese con l'introduzione del punteruolo rosso che sta distruggendo, decimandole, le popolazioni di palma delle Canarie.

Il marciume dello stipite, malattia fungina causata dal fungo *Thielaviopsis paradoxa* (6), ritenuta responsabile di gravi morie e anche di gravi rischi sociali per gli improvvisi schianti che determina, è stato segnalato precedentemente in Italia da Garibaldi et al. nel 2000 su *P. canariensis* (3). Questi Autori, pur tuttavia, non hanno messo in evidenza alcun rischio di schianto sulla specie esaminata e si ritiene, pertanto, sulla base dei sintomi riportati, che possano aver confuso il marciume della gemma apicale con il marciume dello stipite. Il presente lavoro segnala per la prima volta su *P. dactylifera* un ampio focolaio d'infezione di marciume dello stipite rinvenuto in Sicilia verificatosi a seguito dell'importazione di palme mature infette dall'Egitto.



Foto 2: Marciume dello stipite conseguente ad infezioni di *Thielaviopsis paradoxa*

Monitoraggio del marciume dello stipite

Nel biennio 2006-2007 è stata condotta un'ampia indagine nella Sicilia orientale in numerosi vivai, giardini pubblici e privati, viali e piazze cittadine allo scopo di valutare la diffusione del marciume dello stipite causato da *T. paradoxa* su esemplari di *P. dactylifera* recentemente importati.

Lo studio è stato principalmente rivolto agli aspetti diagnostici ed epidemiologici, dedicando particolare attenzione alla frequenza degli schianti di porzioni del tronco e agli eventuali sintomi premonitori che potessero in qualche modo precedere gli schianti.

Poiché la ricerca non ha talvolta permesso di rilevare la presenza di sintomi macroscopici esterni riferibili alle infezioni, la nostra attenzione è stata rivolta alla possibilità dell'impiego di metodi d'indagine non distruttivi per accertare precocemente la presenza del marciume dello stipite.

Diagnosi del marciume con il resistografo e il tomografo

Gli esemplari con sintomi visibili di marciume dello stipite sono stati esaminati secondo le tecniche classiche di laboratorio, quali osservazioni previa sporulazione dell'agente fungino da materiale vegetale infetto posto a incubare, isolamento in coltura su substrati semiselettivi e identificazione microscopica dell'agente eziologico.



Foto 3 e 4: Sezione trasversale e longitudinale di palme infette da *Thielaviopsis paradoxa*

Parallelamente su 40 esemplari di palme asintomatiche, l'analisi visiva è stata accompagnata da ispezione sonica con martello di gomma allo scopo di valutare la consistenza strutturale dello stipite. L'analisi visiva sugli esemplari di palme mira ad evidenziare tutte quelle anomalie che possono in qualche modo pregiudicare la tenuta dei tessuti e di conseguenza la sicurezza dell'esemplare. L'analisi visiva è sempre accompagnata da ispezione sonica con martello di gomma: la percussione con martello permette di valutare la consistenza strutturale dello stipite libero e l'eventuale presenza di discontinuità del tessuto. Questa valutazione diventa difficoltosa o impossibile in corrispondenza della corona fogliare.

Sulla base delle anomalie soniche riscontrate, la presenza di disfacimento interno dei tessuti è stata indagata attraverso l'impiego di due tecniche strumentali. La prima prevedeva la misura e registrazione con resistografo (IML-RESI B 400) della resistenza opposta dai tessuti alla penetrazione del tronco con un ago metallico sterile. La seconda tecnica prevedeva l'esecuzione di tomografia dello

stipite mediante propagazione di onde soniche con strumentazione Arbotom® Rinnteck.



Foto 5: Tomografo sonico

Per verificare la rispondenza delle aree di tessuto destrutturato messe in evidenza dalle analisi strumentali le palme sono state successivamente sezionate. Allo stesso modo, per la messa a punto del metodo sono state sacrificate, sezionandole, alcune piante sane. Si è rivelata necessaria la taratura del range di velocità significativo su una palma schiantatasi pochi giorni prima, su palme apparentemente sane, ma ancora più determinante è stata la taratura su una palma su cui il RESI B400 evidenziava un forte stato di degradazione interno. La taratura ha permesso di definire i cosiddetti valori normali e i valori anomali. La difficoltà di utilizzo di questa tecnica è dovuta all'accurata scelta del posizionamento dei sensori.



Foto 6: Posizionamento dei sensori del tomografo

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEL RESISTOGRAFO: un ago sottile penetra nei tessuti misurando la resistenza all'avanzamento nel legno. La resistenza all'avanzamento dell'ago restituisce un grafico alle varie profondità di penetrazione.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEL TOMOGRAFO SONICO: misura la velocità di propagazione di un'onda sonora all'interno del legno secondo linee di collegamento tra i diversi sensori. Restituisce un'immagine per interpolazione dei valori registrati dai sensori spalmati sulla sezione considerata.

Risultati dell'indagine

Relativamente alla diffusione della malattia, sintomi di marciume dello stipite della palma da dattero sono stati rinvenuti su piante adulte di 5-8 m di altezza, per un totale di circa 170 piante infette (su oltre quattrocento esaminate) rilevate nelle diverse zone indagate con una percentuale compresa tra il 40 e l'80%. Spesso esemplari apparentemente sani sopraggiungevano a morte anche dopo due o tre anni dal trapianto, mentre solo in alcuni casi gli esemplari deperivano prima del collasso del tronco (4).



Foto 7 e 8: Sintomi di deperimento rinvenuti prima del collasso del tronco

Almeno in dieci casi sono stati accertati schianti dello stipite e della chioma. Tutte le piante infette provenivano dall'Egitto.



Foto 9 e 10: Schianto di porzione dello stipite infetto da *Thielaviopsis paradoxa* di una pianta apparentemente sana

La presenza di marciume dello stipite è stata rilevata nella maggior parte delle piante apparentemente sane (ventotto) esaminate mediante propagazione di onde sonore in una sezione dello stipite, viceversa piante sane non hanno mostrato anomalie nella tomografia.

Project:
Location:

Tree:
Tree species: Diffuse porous

Date: 20/01/2006

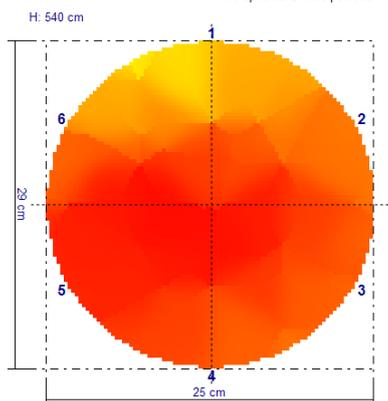


Foto 11 e 12: Comparazione della tomografia con la medesima sezione dopo l'abbattimento

L'esame strumentale con tomografia ha consentito di mettere in evidenza anche modesti fenomeni di destrutturazione interna non rilevabili con il penetrometro, ma confermati dall'isolamento del fungo su campioni di tessuto prelevati successivamente.

Project:
Location:

Tree:
Tree species: Diffuse porous

Date: 21/01/2006

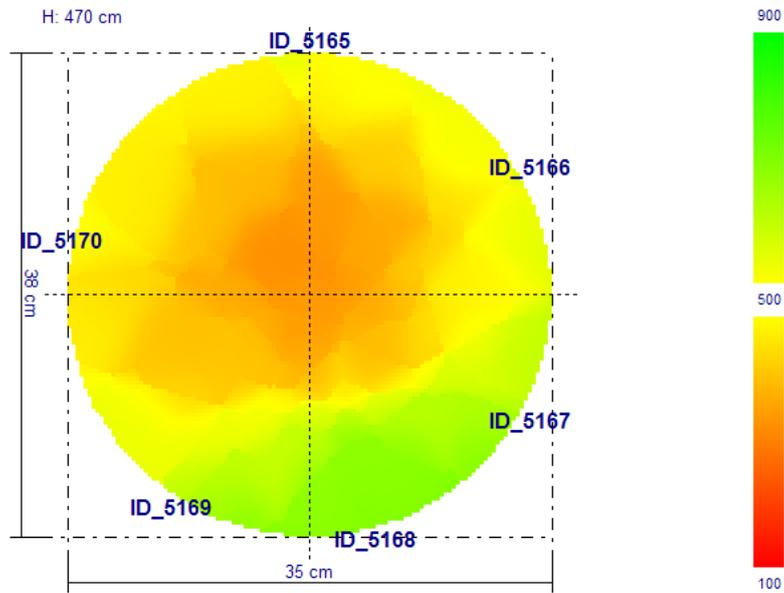


Foto 13: La tomografia evidenzia una generale diminuzione della propagazione delle onde sonore rispetto alla normalità. Si evidenzia un principio di destrutturazione maggiore al centro del fusto

Project:
Location:

Tree:
Tree species: Diffuse porous

Date: 20/01/2006

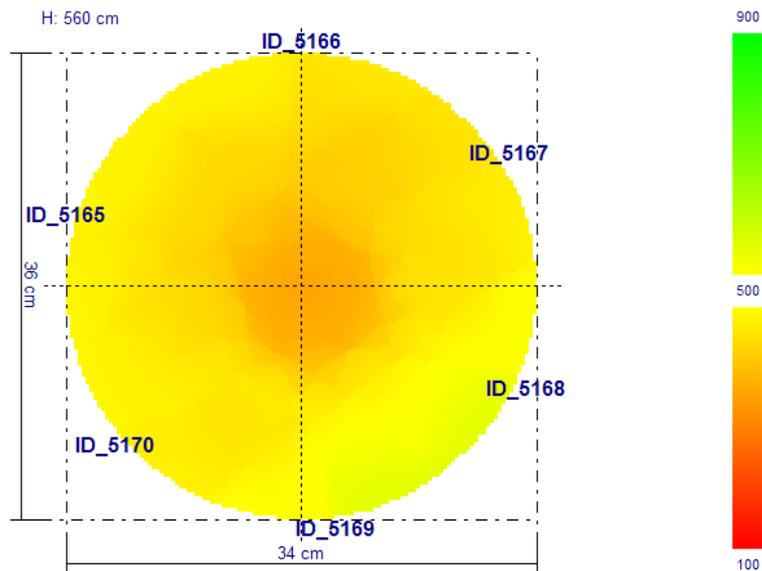


Foto 14: La tomografia evidenzia una generale diminuzione della propagazione delle onde sonore rispetto alla normalità. Si sospetta pertanto un principio di destrutturazione in atto della sezione, attualmente maggiore al centro del fusto

Project:
Location:

Tree:
Tree species: Diffuse porous

Date: 21/01/2006

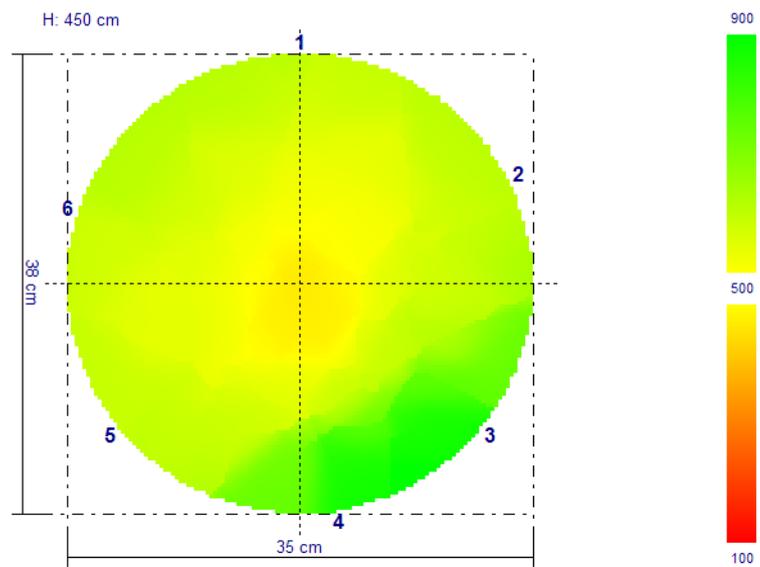


Foto 15: Pianta sana; la tomografia non evidenzia anomalie interne

Project:
Location:

Tree:
Tree species: Diffuse porous

Date: 20/01/2006

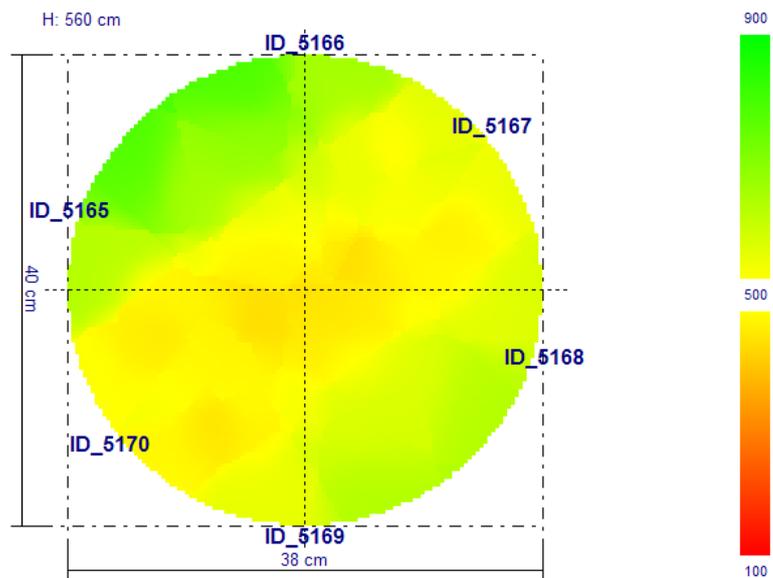


Foto 16: Pianta sana; la tomografia non evidenzia anomalie interne

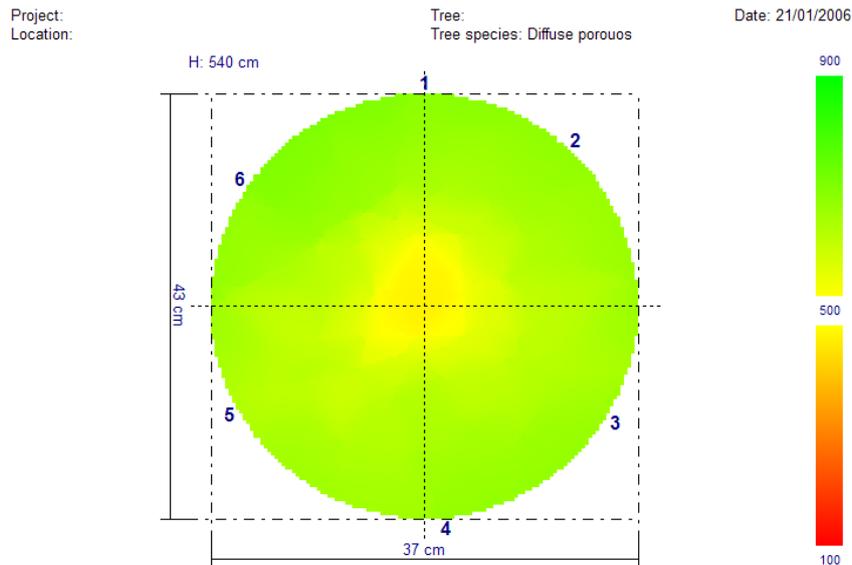


Foto 17: Pianta sana; la tomografia non evidenzia anomalie interne

Di contro, l'analisi con resistografo nello stipite è risultata parzialmente efficace, e solo in presenza di tessuti in avanzato stato di disfacimento. Su piante con lievi fenomeni di marciume interno l'esame dei profili del resistografo non ha messo in evidenza differenze significative rispetto ai profili dei tessuti sani.

Il tomografo ha evidenziato i decadimenti provocati dal patogeno *T. paradoxa* in maniera più efficace rispetto a quanto ha rilevato il penetrometro. La principale motivazione di questa maggiore efficacia di uno strumento rispetto all'altro risiede nella grande differenza tra la natura anatomica della palma (monocotiledone) e quella degli alberi veri e propri. Nella palma i fasci cribrovascolari sono diffusi ed immersi nel parenchima legnoso in maniera casuale, mentre negli alberi (dicotiledoni) i tessuti cribrovascolari possiedono una struttura ad anelli in cui gli accrescimenti primaverili ed estivi si avvicendano.

La struttura delle monocotiledoni e in particolare delle palme può essere paragonata ad una specie di cavo telefonico, tenuto insieme dalla guaina corticale e riempito di schiuma amorfa.

Le sezioni trasversali degli stipiti infetti hanno sempre mostrato un marciume bruno dei tessuti meno lignificati.



Foto 18: Sezione trasversale con marciume bruno interno da *Thielaviopsis paradoxa*

Nei casi di disfacimento più avanzato talvolta il legno emanava un intenso odore di frutta fermentata. Dai campioni posti in camera umida è evaso un micelio scuro, simile a quello delle colonie fungine rinvenute da tessuti infetti, e su cui erano dispersi conidi, rami conidiofori e clamidospore.



Foto 19: Micelio e clamidospore di *Thielaviopsis paradoxa*

Le osservazioni microscopiche svolte su questo micelio hanno permesso di osservare i conidiofori, portanti al loro interno, gli endoconidi da cilindrici a ovali, da ialini a semibrunastri e con dimensioni tra $3-5,5 \times 7-11 \mu\text{m}$, i conidi, da incolore a bruno pallido, dritti e lunghi fino a $150 \mu\text{m}$ e, infine, le clamidospore di colore brunastro, obovali o ovali, a parete ispessita, catenulate di dimensioni di $7,5-13 \times 10-18 \mu\text{m}$.



Foto 20: Sezione di tronco con abbondante sporulazione di *Thielaviopsis paradoxa*



Foto 21: Conidi di *Thielaviopsis paradoxa*

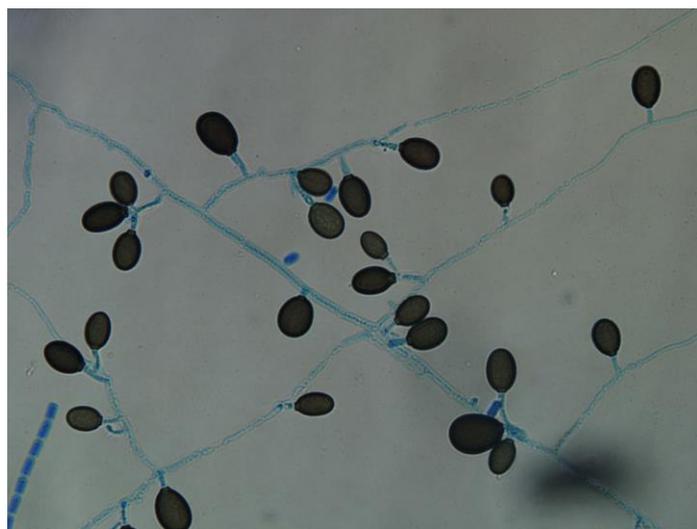


Foto 22: Clamidospore di *Thielaviopsis paradoxa*

La specificità di tali caratteri morfobiometrici ha consentito di individuare in *Thielaviopsis paradoxa* De Seyn. (Höhn) l'agente eziologico di tali alterazioni (1).

Le strategie di intervento

I risultati dell'indagine dimostrano un'elevata presenza del marciume dello stipite negli esemplari di palme importate dall'Egitto e, in rapporto al rischio degli schianti, suggeriscono di adottare idonee strategie di intervento.

In primo luogo andrebbe evitata l'importazione di esemplari di palme adulte da Paesi dove la malattia è molto diffusa. È noto, infatti, che il patogeno nella stessa area può essere presente in un elevato numero di piante.

In relazione alla elevata diffusione accertata in Sicilia, soprattutto al fine di limitare i danni alle persone e alle cose in seguito agli schianti improvvisi, si raccomanda un attento monitoraggio degli esemplari di palme importate

dall'estero anche attraverso l'impiego della tomografia. Infatti, tale metodologia strumentale, che si avvale della velocità di propagazione delle onde soniche nei tessuti interni dello stipite, non è di natura distruttiva e possiede il vantaggio di rilevare i fenomeni di disfacimento o destrutturazione interni causati dal patogeno anche agli stadi iniziali. Sulla base dei risultati dell'analisi strumentale si può quindi procedere, in rapporto alla entità del marciume interno, alla eliminazione degli esemplari di palme attaccate dal patogeno senza incorrere in alcun rischio di schianto improvviso. L'uso della tomografia potrebbe essere consigliato anche prima della messa a dimora degli esemplari al loro arrivo nel nostro Paese e anche successivamente qualora venissero accertati degli schianti improvvisi. Ciò potrebbe sicuramente contribuire a limitare questa gravissima malattia.

Si ritiene, infatti, che solo operando in tal modo è possibile mantenere un patrimonio paesaggistico, culturale e storico come quello rappresentato dalla palma da dattero e al tempo stesso preservare l'incolumità di chi gode della loro straordinaria bellezza.

L'APPROFONDIMENTO

***Thielaviopsis paradoxa*: grave minaccia per le palme**

Tra le malattie fungine delle palme (famiglia Arecaceae) rilevante importanza economica in tutto il mondo rivestono anche quelle causate da *Thielaviopsis (Chalara) paradoxa*. In grado di attaccare ogni parte della pianta, il patogeno è, infatti, responsabile di almeno due alterazioni a carico delle palme, note in letteratura come "marciume del cuore e della gemma" e "marciume dello stipite". Nel primo caso l'infezione interessa prevalentemente le giovani piante in vivaio o le piante mature allevate in zone umide e si manifesta a partire dalla foglia centrale più giovane, non ancora aperta, e prosegue con l'avvizzimento delle foglie emesse successivamente. Più grave il marciume dello stipite su esemplari maturi per la sua capacità di portare a morte la pianta e soprattutto per gli improvvisi schianti che può determinare.



Foto 23: Marciume dello stipite causato da *Thielaviopsis paradoxa*

Sintomatologia

Il marciume dello stipite, in particolare, si può manifestare con il collasso dello stipite su se stesso o con il distacco più o meno improvviso di porzioni di stipite e di chioma anche da altezze elevate. Escluse le essudazioni esterne dallo stipite (stem bleeding), comuni su *Cocos nucifera*, e più recentemente accertate per la prima volta su *Howea forsteriana* (C. Moore & F.v. Muell.) Becc.) (5) non esistono generalmente sintomi macroscopici esterni riferibili a infezioni interne dello stipite che possano far ipotizzare il rischio di schianti.



Foto 24: Essudato (stem bleeding) su stipite di Kentia

Pertanto anche esemplari apparentemente sani possono spezzarsi all'improvviso pur con una chioma perfettamente integra. La caduta di porzioni di pianta da altezze elevate avviene poiché il patogeno predilige i tessuti meno lignificati, che sono prevalenti nella parte distale del tronco o in prossimità della chioma. In altre specie di palme (per esempio su *Washingtonia* spp.) l'esame di una sezione trasversale di uno stipite infetto evidenzia come il disfacimento dei tessuti possa interessare solo una parte interna del tronco.

Diagnosi e caratteristiche morfo-biometriche

Una corretta diagnosi è basata sull'identificazione del patogeno da porzioni di stipite infetto, per cui i propagali fungini vanno preferibilmente osservati direttamente su tessuti sintomatici o, se si prevede l'isolamento su terreni di coltura, vanno esaminati i tessuti posti ai margini delle aree infette. Le aree in avanzato stato di disfacimento, infatti, possono essere colonizzate da patogeni secondari (funghi e batteri) che ne complicano la diagnosi. La presenza di clamidospore conferisce, inoltre, il caratteristico colore nero nei tessuti infetti.

T. paradoxa rappresenta lo stadio asessuale (anamorfo) del fungo. Lo stadio sessuale (teleomorfo), *Ceratocystis paradoxa*, rappresentato da un peritecio erompente dalla matrice vegetale, in natura è stato poco osservato. I periteci di forma tondeggianti, variano nel colore (da chiaro a bruno-nerastro) e nelle dimensioni (da 190 a 260 μm) e presentano un ostiolo lungo con parecchi filamenti ifali terminali associati. Le ascospore ivi contenute vengono rilasciate a maturità in catene mucillaginose e appaiono incolori e variabili nella forma (da ellittici a incurvati) e nelle dimensioni (5,5-9,5 \times 2-6,5 μm). L'anamorfo produce sia endoconidi che clamidospore. I conidiofori lunghi fino a 250 μm , dritti, incolori o chiari portano nella parte distale al suo interno i conidi. Questi, da cilindrici ad ellittici con forme squadrate, incolori o leggermente chiari, misurano 7-15 \times 2,5-6 μm . Le clamidospore, portate su corte ife, sono di colore bruno pallido o nerastro, smussate e ovali nella forma e hanno dimensioni di 9,5-25 \times 5,5-15 μm (2).

Distribuzione e piante ospiti

T. paradoxa è un patogeno cosmopolita, riportato in Africa, Asia, Australia e Oceania, Europa, Nord America, Stati Uniti, America Centrale, Indie occidentali e Sud America. Al di fuori della famiglia delle palme (*Brahea edulis*, *Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, *Syagrus romanzoffianum*, *Washingtonia filifera*, ecc.) il patogeno ha numerosi ospiti economicamente importanti (ananas, canna da zucchero, banana ecc.), sui quali determina altri sintomi (1,2).

Tabella 1. Specie suscettibili al marciume da *Thielaviopsis paradoxa* (2)

| |
|-------------------------------|
| <i>Aglaonema commulatum</i> |
| <i>Ananas comosus</i> |
| <i>Areca cataechu</i> |
| <i>Brahea edulis</i> |
| <i>Caryota spp.</i> |
| <i>Cocos nucifera</i> |
| <i>Dracaena fragrans</i> |
| <i>Elaeis guinensis</i> |
| <i>Eleocharis dulcis</i> |
| <i>Ficus spp.</i> |
| <i>Howeia forsteriana</i> |
| <i>Phoenix africanus</i> |
| <i>P. canariensis</i> |
| <i>P. dactylifera</i> |
| <i>Rhapis sp.</i> |
| <i>Roystonea elata</i> |
| <i>Sabal palmetto</i> |
| <i>Saccharum officinarum</i> |
| <i>Syagrus romanzoffianum</i> |
| <i>Syngonium podophyllum</i> |
| <i>Veitchia merrillii</i> |
| <i>Washingtonia filifera</i> |
| <i>W. robusta</i> |

Lotta

Sebbene raramente, si assista a gravi forme epidemiche di marciume dello stipite; talvolta in uno stesso ambiente possono essere presenti molti esemplari di palme infette. Data la capacità del fungo di penetrare i tessuti solo tramite

ferita, alcuni accorgimenti andrebbero presi al fine di prevenire lesioni di qualunque natura (da cure colturali, da insetti, da uomo, ecc.) e a limitare stress alla pianta (idrici, termici ecc.) per cui il diffondersi o la progressione della malattia ne risulti favorita. In caso di evidenti infezioni la palma infetta andrebbe rimossa e la porzione infetta immediatamente distrutta (7).

MISURE PER IL CONTENIMENTO DEL MARCIUME DEL TRONCO DA THIELAVIOPSIS

- Evitare il trapianto di piante infette
- Eliminare le piante malate
- Disinfettare le ferite
- Impiegare fungicidi sistemici
- Endoterapia

MALATTIE DELLE PALME E RUOLO DELLA POTATURA

- Rimuovere solo le foglie morte.
- Rimuovere le foglie clorotiche solo se sono stati correttamente applicati i fertilizzanti.
- Non rimuovere mai le foglie sopra la linea orizzontale.
- Le foglie devono essere tagliate quanto più vicino al tronco.
- Disinfettare gli attrezzi da taglio se si sospetta di lavorare in presenza di piante malate.

Bibliografia

- 1) CAB International, 1981. *Ceratocystis paradoxa*. Distribution Maps of Plant Diseases, April (4th edition), Map 142.
- 2) CHASE A.R., BROSCAT T.K., 1991. Diseases and Disorders of Ornamental Palms. The American Phytopathological Society, St. Paul, MN, pp. 30-32.
- 3) GARIBALDI A., GULLINO M.L., LISA V., 2000. Malattie delle piante ornamentali. Calderini edagricole, Bologna, pp. 574
- 4) GAROFALO J.F., McMILLAN R.T., 2004. Thielaviopsis diseases of palms. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, 117:324-325.
- 5) POLIZZI G., CASTELLO I., AIELLO D., VITALE A., 2007. First report of steem bleeding and trunk rot of Kentia palm caused by Thielaviopsis paradoxa in Italy. Plant Disease, 91:1057.
- 6) POLIZZI G., CASTELLO I., VITALE A., CATARA V., TAMBURINO V., 2006. First report of Thielaviopsis trunk rot of date palm in Italy. Plant Disease, 90:972.
- 7) SULEMAN P., AL-MUSALLAM A., MENEZES C.A., 2004. The effects of the solute potential and water stress on black scorch caused by Chalara paradoxa and C. radicola on date palms. Plant Disease, 85:80-83.