

## VALUTAZIONE DELL'OLIVO COME OSPITE DI XYLELLA FASTIDIOSA E VETTORI ASSOCIATI

Rodrigo Krugner, Mark S. Sisterson, Jianchi Chen, and Drake C. Stenger, United States Department of Agriculture–Agricultural Research Service, San Joaquin Valley Agricultural Sciences Center, Parlier, CA 93648; and Marshall W. Johnson, Department of Entomology, University of California, Riverside 92521

Solo circa il 17% degli alberi malati sono risultati positivi a *X. fastidiosa* mediante reazione a catena della polimerasi (PCR), e i sintomi della malattia non possono essere attribuiti all'infezione da *X. fastidiosa* di olivo in saggi di patogenicità in serra. Sei ceppi di *X. fastidiosa* sono stati isolati dall'olivo nel sud della California. Saggi molecolari identificati come ceppi recuperati dall'olivo come appartenenti a *X. fastidiosa* subsp. *multiplex*. Test di patogenicità dei ceppi di olivo su vite e mandorla hanno confermato che i ceppi di *X. fastidiosa* isolati da olive producono fenotipi di malattia su mandorlo e vite tipici di quelli previsti per subsp. *multiplex*. Inoculazione meccanica di *X. fastidiosa* su ceppi di olivo hanno provocato un'infezione a bassa efficienza e le infezioni sono rimaste asintomatiche e tendevano ad essere autolimitanti.

**Vettore:** i test di trasmissione hanno dimostrato che il vettore dalle ali vitree (*Homalodisca vitripennis*) potrebbe trasmettere ceppi di entrambe le subspp. *multiplex* e *fastidiosa* all'olivo a bassa efficienza. Dati sulla cattura degli insetti hanno indicato che due vettori di *X. fastidiosa*, tiratore scelto dalle ali vitree e il tiratore scelto verde (*Draeculacephala minerva*), erano attivi in oliveti. Nel complesso, **i dati indicano che *X. fastidiosa* non ha causato bruciature delle foglie di olivo o deperimento dei rami, ma l'olivo può contribuire all'epidemiologia delle malattie provocate da *X. fastidiosa*** in California. L'olivo può servire come ospite alternativo, anche se non ottimale, di *X. fastidiosa*.

Anche l'olivo può essere un rifugio in cui i vettori sfuggono dai trattamenti intensivi di insetticidi a livello di area degli agrumi, il metodo di controllo primario utilizzato in California per limitare le popolazioni di tiratori scelti dalle ali vitree e, indirettamente, epidemie del morbo di Pierce della vite.

---

## CONCLUSIONI

**Il ruolo di *X. fastidiosa* nell'eziologia della bruciatura delle foglie di olivo e del deperimento dei rami in California.** La correlazione dell'infezione da *X. fastidiosa* con la bruciatura fogliare o i sintomi di deperimento dei rami dell'olivo è risultata scarsa sia nell'indagine sul campo che nei saggi di patogenicità in serra o di trasmissione del vettore. Queste osservazioni hanno indicato che i ceppi di *X. fastidiosa* qui riportati non hanno causato bruciature fogliari o malattie da deperimento dei rami in olivi mantenuti in buone condizioni agronomiche. Inoltre, nei test in serra, non c'era sovrapposizione nelle piante di test dell'olivo

che esprimevano sintomi con piante di test dell'olivo in cui la presenza dell'agente patogeno è stata rilevata mediante PCR (Tabella 2). Sono plausibili diverse spiegazioni per la presenza di sintomi nelle piante di prova (comprese le piante inoculate in modo simulato, con acqua) prive di *X. fastidiosa* rilevabile: alcune piante di prova coltivate in vivaio potrebbero essere state infettate da un agente patogeno in grado di causare malattie nell'olivo (48), oppure i sintomi osservati in alcune piante di prova erano dovuti a stress abiotico (siccità) durante il lungo periodo di incubazione post-inoculazione. Tali problemi di confusione non sono sconosciuti negli studi di agenti patogeni (come *X. fastidiosa*) di ospiti perenni che hanno un lungo periodo di incubazione e causano sintomi per interruzione del flusso della linfa xilematica.

In condizioni di serra, l'insediamento e la moltiplicazione di ceppi di *X. fastidiosa* nell'olivo mediante metodi di inoculazione meccanica o trasmissione di insetti si è verificata a bassa frequenza. In confronto, l'inoculazione su uva o mandorla con ceppi di riferimento e ceppi selezionati che infettano le olive ha determinato una correlazione molto più elevata tra espressione dei sintomi, rilevamento dei patogeni mediante PCR e recupero mediante coltura. Queste osservazioni indicano che i ceppi di *X. fastidiosa* isolati dall'olivo si sono comportati come previsto per la subsp. genotipi multiplex. Pertanto, **i tassi di infezione limitati, la mancanza di persistenza del patogeno nel tempo e l'assenza di sintomi della malattia nell'olivo possono essere considerati il risultato di interazioni patogeno-ospite specifiche dell'olivo.** Poiché alcune piante di olivo sono state inoculate con lo stesso inoculo utilizzato per infettare la mandorla, la bassa infettività e l'assenza di sintomi della malattia nell'olivo non possono essere spiegate come una perdita generale di patogenicità in coltura. Pertanto, l'olivo può essere considerato un ospite in cui *X. fastidiosa* agisce in modo simile a un endosimbiote, come è stato dimostrato per le comuni piante ripariali (35) e *Arabidopsis thaliana* (38), in cui le piante infette rimangono asintomatiche. le popolazioni tomatiche e batteriche sono limitate. Tuttavia, sono necessari ulteriori dati sul destino di *X. fastidiosa* negli olivi in condizioni di campo per un periodo di anni per affrontare questa ipotesi.

**Tre specie di funghi sono state identificate come agenti causali del deperimento di ramoscelli e rami di olivo in California (48). Tuttavia, non si sa nulla dell'agente causale dei sintomi di bruciatura fogliare.**

Perché la *X. fastidiosa* è stata trovata in alberi che mostravano deperimento di ramoscelli e rami, bruciatura delle foglie o entrambi i sintomi, sono necessari ulteriori studi per valutare se la coinfezione da agenti patogeni fungini e *X. fastidiosa* altera l'espressione dei sintomi.

**Il ruolo dell'olivo nell'epidemiologia delle malattie causate da *X. fastidiosa*.**

Sebbene la *X. fastidiosa* non abbia causato la bruciatura delle foglie di olivo o la malattia da deperimento dei rami, l'olivo può, in determinate circostanze, fungere da serbatoio per la *X. fastidiosa*. Nella California meridionale, l'infezione da *X. fastidiosa* dell'olivo era comune (Tabella 1), tanto che l'olivo può contribuire all'incidenza di *X. fastidiosa* in piante perenni ornamentali e paesaggistiche suscettibili di infezione da ceppi di subsp. multiplex. La maggiore incidenza di *X. fastidiosa* nell'olivo nella California meridionale può essere attribuita agli alti livelli di popolazione del vettore dalle ali vetrose, che ha una gamma ristretta nella valle di San Joaquin. Nella valle di San Joaquin, dove si verifica la maggior parte della produzione di mandorle, l'infezione dell'olivo da parte di *X. fastidiosa* era rara (tabella 1). Questa osservazione suggerisce un contributo limitato dell'olivo come fonte di *X. fastidiosa* inocula per l'estesa industria delle mandorle nella

valle di San Joaquin, anche se ceppi di *X. fastidiosa* isolati dall'olivo possono causare sperimentalmente la malattia da bruciatura delle foglie di mandorlo (Tabella 2) .

Il vettore dalle ali vitree può riprodursi (R. Krugner, inedito) e svernare (11) sull'olivo. Sebbene le densità di popolazione del vettore ad ali vetrose possano essere considerevolmente variabili tra le specie di piante ospiti (52), la dinamica della popolazione di vettori ad ali vitrei osservata nell'olivo era simile a quella riportata in altri ospiti e località in California.

In generale, si registra un aumento dei livelli di vettori adulti da fine giugno ad un picco tra metà e fine luglio coerente con la comparsa dell'emergenza adulta di prima generazione (24). Inoltre, i dati di cattura della contea di Fresno (Fig. 3A) indicano chiaramente che i vettori dalle ali vitree sono attivi nelle piantagioni di olivo. Pertanto, l'olivo può contribuire indirettamente all'epidemiologia della malattia di Pierce fornendo un rifugio ai vettori dalle ali vitree. Al contrario, il movimento del vettore verde nell'oliva era transitorio (Fig. 3B), suggerendo che è improbabile che l'oliva serva come fonte di vettore verde.

La California rappresenta un mosaico di aree urbane e regioni di agricoltura intensiva e diversificata in cui *X. fastidiosa*, numerosi ospiti e vettori associati sono ampiamente distribuiti, complicando la gestione delle popolazioni di vettori e le fonti di inoculi. In tali condizioni, i potenziali benefici del controllo dei vettori o dei patogeni dell'olivo sono difficili da prevedere rispetto alla ridotta incidenza della malattia e all'aumento della resa o della qualità del raccolto. Altrove, la situazione potrebbe essere diversa. Nel 2013 è stata segnalata l'infezione da *X. fastidiosa* dell'olivo in Italia (39), ma i dettagli sul genotipo del patogeno, la prevalenza e le modalità di diffusione sono limitati. Poiché l'Unione europea (16) considera *X. fastidiosa* un patogeno esotico ad alto rischio, vi è un intenso interesse per l'olivo come ospite di *X. fastidiosa* e il ruolo dell'olivo nell'epidemiologia delle malattie causate da *X. fastidiosa*.