

Nuove tendenze in fitofarmacia nelle condizioni di giardinaggio urbano

Автор(и): доц. д-р Желю Желев, Лесотехнически университет, София

Дата: 05.01.2026 Брой: 1/2026



Numerosi studi passati, che stanno guadagnando crescente popolarità oggi, dimostrano che le piante non sono oggetti inerti che richiedono cure continue per la loro protezione. Sono un sistema vivente completo, che possiede meccanismi di autodifesa altamente sviluppati evolutivamente in un ambiente ostile. Oltre a vari adattamenti morfologici meccanici - spine, odore sgradevole, colori specifici, ecc. - esse esibiscono anche un sistema specifico per la formazione di varie sostanze biochimiche con cui si difendono dagli attacchi di insetti, fitopatogeni e parassiti non insetticidi. Precisamente queste sostanze biochimiche possono essere utilizzate per realizzare una protezione delle piante ecologicamente compatibile nelle condizioni dell'orticoltura urbana.

Nelle piante in situazioni di stress, si formano principalmente due tipi di difesa:

A) non-specifica - meccanismi di difesa pre-infettiva, e

B) specifica - dopo l'inizio del processo infettivo.

La difesa non-specifica è attuata da sostanze di vari tipi, strutture e biochimica presenti nei tessuti vegetali, indipendentemente dal fatto che siano esposte a un parassita o meno. Queste possono includere: varie proteine; glicosidi cianogenici; glucosinolati; alcaloidi; fenoli e saponine (Nikolov, 2017)

Queste sostanze, e molte altre di diversa composizione, sono chiamate **fitoncidi**. Sono anche conosciute come antibiotici vegetali e sono spesso terpeni per composizione, composti altamente volatili che formano una barriera protettiva spaziale intorno ai tessuti vegetali (Stancheva, 2004). Recentemente, il lavoro su questo problema nell'agricoltura biologica, e specialmente l'applicazione di fitoncidi, ha trovato un uso sempre più diffuso nella pratica. (Ayzerman et al., 1984; Grainge & Ahmed, 1987; Regnault-Roger et al., 2008). È accettato che i fitoncidi partecipino sia alla difesa vegetale non-specifica che a quella specifica contro i parassiti. Il legame qui è stretto e il confine non può essere definito; cioè, alla penetrazione dei patogeni nell'ospite, la sintesi di sostanze protettive pre-infettive aumenta progressivamente.

Alla penetrazione dei parassiti nella pianta, sorge un processo noto come „**Resistenza Acquisita Sistemica**” (**SAR, SDH**). Questo fu riportato per la prima volta nel 1961 da Ross, il quale scoprì che un'infezione localizzata poteva portare a resistenza non solo contro un attacco successivo da parte dell'agente causale specifico dell'infezione primaria, ma anche contro un'ampia gamma di altri parassiti. Questa resistenza si manifesta inizialmente localmente - nel sito dell'infezione - e successivamente si diffonde sistemicamente in tutti i tessuti vegetali. Nel complesso, la SAR può essere paragonata all'immunizzazione negli esseri umani, sebbene i meccanismi sottostanti siano diversi. In natura, le piante sono sottoposte a una minaccia continua da parte dei parassiti, motivo per cui la SAR quasi sempre fornisce alle piante meccanismi per un vantaggio evolutivo. Ad esempio, nei cetrioli infettati da antracnosi, l'induzione della SAR è osservata contro una serie di altri parassiti (funghi e batteri). Il tempo necessario per lo sviluppo dipende dalla pianta e dal parassita. Ad esempio, nei cetrioli, la resistenza è stata osservata circa 7 ore dopo l'infezione con *Pseudomonas syringae*, mentre nel tabacco attaccato da *Peronospora* parassitica, la resistenza di tipo SAR è osservata da 2 a 3 settimane dopo l'inizio del processo infettivo. Una volta sviluppato, questo tipo di resistenza può durare fino a diverse settimane. Lo sviluppo della SAR in tessuti distanti dal sito di infezione è dovuto a una sostanza di segnalazione specifica, in alcuni casi sconosciuta, prodotta nel sito di infezione, che attiva i meccanismi di difesa della pianta contro futuri attacchi. La SAR è stata anche dimostrata attraverso l'uso di rizobatteri colonizzati nella rizosfera - la resistenza è indotta nel fogliame e nei fusti. Ciò dimostra che i rizobatteri possono proteggere le piante in modo

completo senza causare alcun danno. Questo metodo è chiamato „Resistenza Sistemica Indotta" - ISR.

Secondo studi recenti (Bhawsar, 2014), questi sono due fenomeni diversi con reazioni specifiche delle piante dopo l'attacco dei parassiti, con l'ISR che è una risposta di ipersensibilità e la SAR che è un sistema di sviluppo dell'immunità vegetale.

Un elemento importante nel sistema è anche la sintesi delle cosiddette **fitoalessine**. Furono studiate per la prima volta da Müller e Börger nel 1940, con la prima fitoalessina isolata dalle foglie di pisello che fu chiamata pisatina. Il termine fitoalessina fu scelto per denotare molecole che la pianta rilascia o produce come risultato di un attacco di parassiti o sotto l'influenza di fattori ambientali abiotici. Oggi, questo concetto è definito come antibiotici vegetali prodotti nelle piante sotto l'influenza di fattori biotici (microrganismi, funghi, batteri, virus) e abiotici (Ingham, 1973). Ad oggi, sono state isolate oltre 350 fitoalessine da più di 30 famiglie botaniche e le loro strutture sono state stabilite (Ahuja et al., 2012). Le fitoalessine stesse sono specifiche per la pianta, e ciascuna di esse può esibire un'azione pesticida contro un certo numero di patogeni. È stato stabilito che, a seconda della concentrazione, la loro azione può essere fungicida o fungistatica. Le fitoalessine sono state isolate da quasi tutte le parti della pianta - foglie, steli, radici, frutti. La maggior parte di esse sono composti fenolici sintetizzati tramite la via dell'acido shikimico, altri tramite la via di sintesi degli acidi acetato-mevalonico e acetil-malonico (Benhamou, 2009). Un tipico esempio di fitoalessina è il cosiddetto stilbene (3,4,5 diidrossistilbene) - resveratrolo. Nei vigneti, come risultato dell'attacco di Botrytis cinerea, Plasmopara, o sotto stress, gli enzimi transferasi sintetizzano questa fitoalessina e bloccano lo sviluppo dei fitopatogeni. Il resveratrolo stesso, quando applicato ulteriormente tramite trattamento, blocca gli enzimi citocromo reduttasi e monoossigenasi (Martinez, 2012).

Riferimenti

1. Nikolov A., 2017. Fitofarmacia, ISBN: 978-954-8319-71-3.
2. Stancheva Y., 2004. Patologia vegetale generale, ISBN: 954-6422-14-2.
3. Grainge M., Ahmed S., 1987. Manuale delle piante con controllo dei parassiti.
4. Regnault-Roger C., Philogene B. J. R., Vincent C, 2008. Biopesticides d'origine vegetale, p. 245.
5. Ross A.F., 1961. Resistenza acquisita sistemica indotta da infezioni virali localizzate nelle piante, Virology 14(3):340-358, DOI:10.1016/0042-6822(61)90319-1.

6. Bhawsar S., 2014. Resistenza Sistemica Indotta e Resistenza Acquisita Sistemica, <https://www.biotecharticles.com/Agriculture-Article/InducedSystemic-and-Systemic-Acquired-Resistance-3227.html>.
7. Ingham J. L., 1973. Resistenza alle malattie nelle piante superiori Il concetto di resistenza pre-infettiva e post-infettiva, *Journal of Phytopathology*, Vol 78(4), 314-335.
8. Ahuja I., Kissen R., Bones A. M., 2012. Fitoalessine nella difesa contro i patogeni. *Trends Plant Sci*, 17, 73-90, doi: 10.1016/j.tplants.2011.11.002.
9. Benhamou N., 2009. La résistance chez les plantes. Principes de la stratégie défensive et applications agronomiques. Éditions TEC & DOC - Lavoisier, Paris. 376 p.
10. Martinez J. A., 2012. Fungicidi naturali ottenuti dalle piante, p. 3-28, InTech-Natural_fungicides_obtained_from_plants.pdf
11. Novoa D., Payan J. J., Steva H., Goebet O., Vergnet, 1996. Effect Secondaires de la Bouille Bordolaise sur L'oidium de la vigne, *Phytoma*, 487, 41-44.
12. Hristov A., 1969. *Fitopatologia*, Edi Zemizdat.
13. Decoin M., 1999. Vine et cereals, les vertus de soufre. *Phytoma*, 514, 4.