

## Perilla: un nuovo insetticida naturale?

Angela Bassoli, Gigliola Borgonovo,

Caterina Calamello, Paola Sardi

Una pianta aromatica è una pianta arborea, arbustiva o erbacea, che contiene sostanze di odore gradevole (aromi), ricche in oli essenziali. Ogni pianta aromatica presenta un aroma particolare in rapporto ai componenti volatili che la caratterizzano, che differiscono da pianta a pianta per qualità e quantità e che nello stesso individuo vegetale variano in funzione delle diverse fasi di sviluppo e degli organi interessati.

Molte piante aromatiche hanno anche proprietà officinali e sono utilizzate in vari ambiti. In generale le piante aromatiche sono ampiamente utilizzate in gastronomia, per il loro distintivo sapore e aroma, per insaporire i cibi o per prolungare la conservabilità di alcune pietanze sfruttando eventuali attività antibatteriche, antiossidanti, ecc; possono avere un uso erboristico/medicamentoso, spesso suggerito dalla medicina popolare, per proprietà curative varie, a volte prive di un vero fondamento scientifico. Sono utilizzate anche industrialmente per l'estrazione di essenze e aromi che sono usati in campo alimentare come tali o per la preparazione di liquori o amari e in campo cosmetico per varie formulazioni, in prodotti di bellezza, per applicazioni termali e per aromaterapia. Un utilizzo meno convenzionale delle erbe aromatiche potrebbe interessare anche l'agricoltura, con una possibile applicazione delle capacità repellenti o attrattive di alcuni principi attivi caratteristici della pianta. Infatti, molte molecole naturali caratterizzate da odori o sapori particolari agiscono sul cosiddetto *chemical sensing*, cioè fungono da messaggeri nella comunicazione

tra piante e animali e hanno la capacità di innescare comportamenti specifici di difesa, aggressione, accoppiamento, riconoscimento di specie ecc..

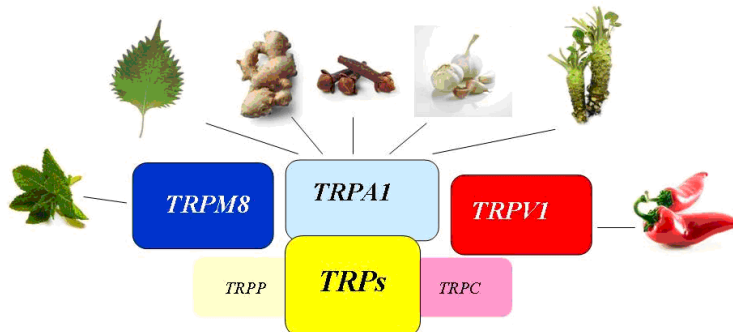
Identificati alcuni principi attivi che agiscono sul recettore Trpa1.

Tra queste, particolarmente interessanti sono le molecole in grado di attivare delle sensazioni "forti" o "strane", a volte anche fastidiose, come la piccantezza del peperoncino o la pungenza dell'aglio. Queste sensazioni sono definite "chemestetiche", "trigeminali", o

secondo una definizione più recente - somatosensoriali. I prodotti responsabili di questo effetto [1] agiscono su alcuni canali ionici della famiglia Trp (*transient receptor potential*), una famiglia di recettori ubiquitari rimasti conservati nel processo evolutivo delle diverse specie e in grado di percepire stimoli gustativi, olfattivi e

molti altri segnali esterni. Molte piante dotate di composti attivi sui Trp hanno impieghi sia in campo alimentare e medico, sia in agricoltura, dove sono state usate proprio per la loro nota capacità repellente verso microorganismi, insetti e animali. Alcuni esempi comuni sono rappresentati dal mentolo della menta, dall'allicina dell'aglio, dalla capsaicina del peperoncino o dall'eugenolo dei chiodi di garofano.

*Perilla frutescens* ha un sapore gradevole e particolare ed è largamente utilizzata nei paesi asiatici come pianta alimentare nelle preparazioni gastronomiche di diversi piatti tradizionali, soprattutto coreani (*kannip*) e giapponesi (*shiso*), ma è anche nota in erboristeria e medicina per alcune sue proprietà come l'attività antimicrobica [2], antiallergica [3] e antinfiammatoria [4]. Il nostro gruppo di ricerca ha identi-



ficato nella perilla alcuni principi attivi che agiscono specificamente sul recettore Trpa1 [5], responsabili delle sensazioni gustative particolari di questa pianta; lo stesso recettore viene anche stimolato dagli isotiocianati presenti in senape, rafano e altre crucifere e di cui sono note le proprietà antimicrobiche, nematocide e insettorepellenti. Questa analogia di comportamento ha spinto a indagare le possibili applicazioni degli estratti di perilla nel settore degli agrofarmaci, alla ricerca di nuove possibili sostanze attive ad alta specificità di azione e a basso impatto ambientale.

Ogni anno le coltivazioni agricole subiscono gravi perdite dovute alle malattie e ai parassiti che colpiscono le piante e che causano riduzione della produttività, scarsa qualità dei prodotti agricoli, difficoltà economiche per i coltivatori e i trasformatori. Il controllo di tali problemi si basa in gran parte sull'utilizzo di prodotti chimici di sintesi, il cui uso eccessivo ha favorito l'insorgenza di patogeni resistenti agli agrofarmaci e di problematiche legate all'inquinamento ambientale e alla salute dei consumatori [6]. La ricerca di metodi alternativi alla lotta chimica ha avuto negli ultimi anni un notevole impulso e, in tale ambito, considerevole attenzione è stata rivolta alle sostanze presenti in natura, in particolare a quelle di origine vegetale "generalmente riconosciute come sicure" (Gras). Le piante superiori hanno, infatti, sviluppato efficaci strategie difensive per proteggersi da funghi, batteri, insetti, nematodi, erbe infestanti ed erbivori, spesso con il coinvolgimento di numerosi metaboliti secondari. L'allil-isotiocianato (contenuto in cavolo, broccoli, rapa e rafano), l'allicina (presente nell'aglio), l'eugenolo (nei chiodi di garofano), il carvacrolo (nell'origano), il timolo (nel timo) e la cinnamaldeide (contenuta nella cannella) hanno mostrato efficacia nel controllo di batteri Gram negativi e Gram positivi [7] e nell'inibizione della crescita di diversi funghi fitopatogeni. L'allil-isotiocianato e l'allicina sono noti anche per la loro attività insetticida [8] e nematocida [9].

In generale i composti attivi su Trpa1 hanno un uso potenziale come insetticidi e nematocidi in quanto agiscono sulla percezione di stimoli chimici, termici, e sulla nocicezione e propricezione degli invertebrati, e *Perilla frutescens* per il suo alto contenuto in questi prodotti è una fonte sicuramente interessante per queste applicazioni. Esperimenti preliminari effettuati in collaborazione con il dipartimento di Entomolo-

gia e zoologia agraria dell'Università di Napoli Federico II hanno mostrato una buona attività nematocida in vitro di un metabolita purificato dall'estratto di perilla, nei confronti di larve del nematode *Heterodera daverti*.

L'attività antifungina di oli essenziali ed estratti di diverse varietà di perilla è stata inoltre valutata in collaborazione con il dipartimento di Protezione dei Sistemi Agroalimentare e Urbano e Valorizzazione delle Biodiversità dell'Università degli Studi di Milano mediante saggi in vitro e in vivo su funghi fitopatogeni appartenenti a diversi Phyla. Gli oli essenziali sono più attivi rispetto agli estratti grezzi. Un'attività fungistatica, alla concentrazione di 300 µg mL<sup>-1</sup> è stata osservata per oli essenziali di due differenti varietà di perilla nei confronti di alcuni ceppi di *Cladosporium* spp, mentre un'attività fungicida è stata riscontrata a 500 µg mL<sup>-1</sup> per i seguenti funghi: *Alternaria alternata*, *Bipolaris oryzae*, *Cercospora beticola*, *Pyrenophora graminea*, *Pyricularia oryzae* e *Pyrenophora teres*. Gli oli essenziali hanno, inoltre, mostrato efficacia nell'inibizione della germinazione dei conidi di un ceppo di *Cladosporium cladosporioides* e attività preventiva per il controllo dell'oidio del cetriolo, detto anche mal bianco, che è causato da *Sphaerotheca fuliginea* e può colpire tutte le parti verdi della pianta, in particolare la superficie fogliare dove compaiono chiazze polverulente, biancastre.

Il meccanismo di azione di queste attività biologiche non è ancora noto nei dettagli e anche l'esistenza di un legame diretto tra le proprietà gustative e trigeminali e quelle sul *chemical sensing* sono ancora da dimostrare, per la perilla come per le altre piante aromatiche in generale. Tuttavia, i recenti studi e i promettenti risultati delle sperimentazione indicano che questo approccio può essere innovativo nella scoperta mirata di nuovi prodotti bioattivi in agricoltura e che *Perilla frutescens* potrebbe essere una fonte nuova e interessante di applicazioni non solo in campo alimentare ma anche agrario.

### **Ringraziamenti**

Si ringrazia il Ministero degli affari esteri per il prezioso sostegno al lavoro svolto.

## Riferimenti bibliografici



[1] Vriens J., Nilius B. and Vennekens R., 2008. Herbal Compounds and Toxins Modulating TRP Channels. *Cur.t Neuropharm.*, 6, 79-96.

[2] Park C.B., Lee, B.H., Son, S.Y., 1997. Quality improvement in Perilla –(2) variation of fatty acid composition in M2 population”. *Korean J. Breeding*, (Quoted from Yu, H.C.; Kosuna, K.; Haga, M. (eds). “Perilla – The genus Perilla”. Harwood Academic Pub., Amsterdam).

[3] Yu, H.C., Niskanen A., Paananen J., 1997. Perilla and the treatment of allergy - a review” in: Yu, H.C.; Kosuna, K.; Haga, M. (eds). *Perilla – The genus Perilla*. Harwood Academic Pub., Amsterdam, 55-70.

[4] Ueda H., Yamazaki M., 1993. Inhibitory activity of Perilla juice for TNF- $\alpha$  production. *Jap. J. Inflammation*, 13, 337-340.

[5] Bassoli A., Borgonovo G., Caimi S., Scaglioni L., Morini G., Schiano Moriello A., Di Marzo V., De Petrocellis L., 2009. *J. Bioorg. & Med. Chem.*, 17, 1636-1639.

[6] Monte E., 2001. Understanding Trichoderma: between biotechnology and microbial ecology, *Int. Microbial* 4, 1-4.

[7] Burt S., 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods-a review, *Int. J. of Food Micr.* 94, 223-253.

[8] Nagata K., 2007. TRP channels as target sites for insecticides: physiology, pharmacology and toxicology. *Invert. Neurosci.*, 7, 31-37.

[9] Gupta R., Shirkot P., Singh M., 2005. Nematicidal property of allicin, the active principle of garlic (*Allium sativum* L.) and its activity on other soil microorganisms. *Pest Man and Econom. Zool.*, 13, 105-110.

Angela Bassoli è professore associato presso il dipartimento di Scienze molecolari agroalimentari dell'Università degli studi di Milano.

Gigliola Borgonovo è ricercatore presso il dipartimento di Scienze molecolari agroalimentari dell'Università degli studi di Milano.

Caterina Calamello è dottorando presso il dipartimento di Scienze molecolari agroalimentari dell'Università degli studi di Milano.

Paola Sardi è ricercatore presso il dipartimento di Protezione dei sistemi agroalimentare e urbano e valorizzazione delle biodiversita' dell'Università degli studi di Milano

[www.intersezioni.eu](http://www.intersezioni.eu)