

Corso di laurea in Scienze Biologiche

ASPETTI CHIMICI E FARMACOLOGICI DELLA CAPSAICINA

CHEMICAL AND PHARMACOLOGICAL ASPECTS OF CAPSAICIN

Tesi di laurea di:
Ilenia Maroni

Docente Referente:
Tiziana Bacchetti

Sessione Autunnale, Ottobre 2019
Anno Accademico 2018/2019

Riassunto

La capsaicina è il principale costituente del peperoncino rosso; questa appartiene al gruppo dei capsaicinoidi che sono i responsabili nel causare il sapore piccante. Generalmente viene estratta direttamente dalla frutta ma l'elevata domanda ha guidato l'uso di altri metodi per aumentarne la sua produzione.

Questo elevato interesse nei confronti della capsaicina è dato anche dalle numerose applicazioni che essa può avere in molte malattie però la sua elevata pungenza ha limitato il suo uso a favore di altri composti noti come capsinoidi del tipo non pungente ma con una struttura analoga alla capsaicina.

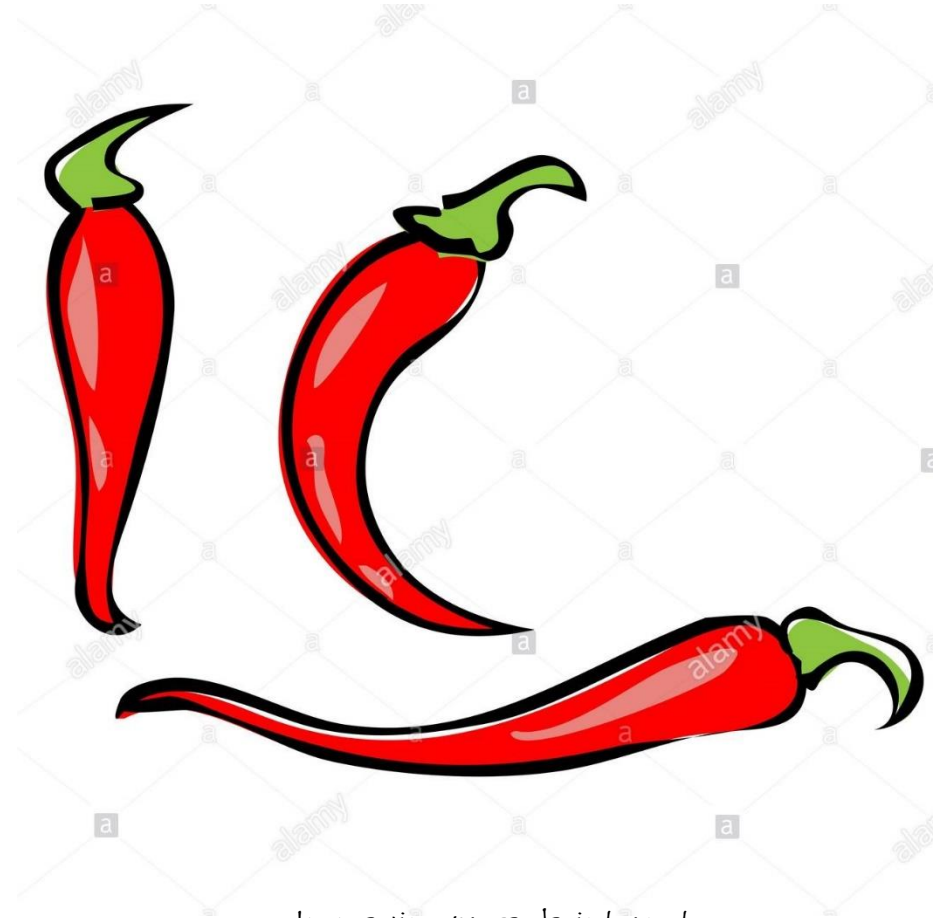


Immagine presa da internet

Che cos'è la capsaicina?

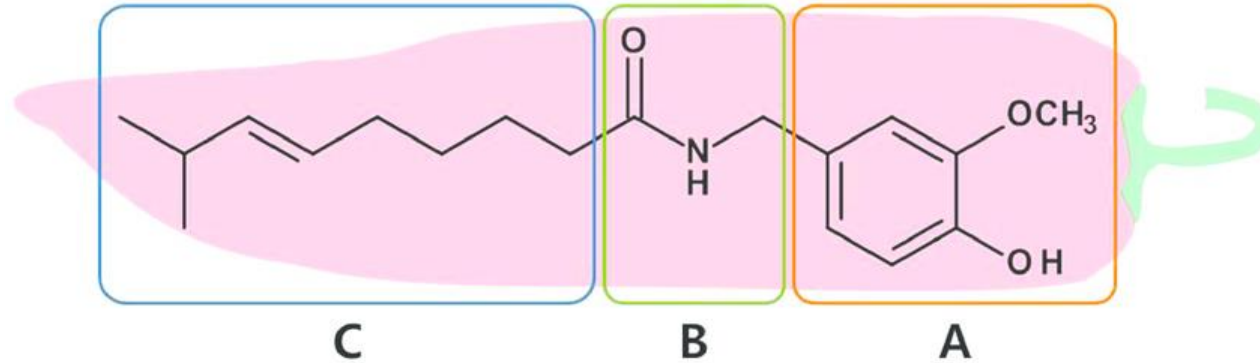


Immagine presa da wikipedia

I composti noti come capsaicinoidi causano il sapore piccante del frutto del peperoncino. Il capsaicinoide primario nel peperoncino è la capsaicina. Questa molecola può essere divisa in tre regioni: A anello aromatico, B legame ammidico, C catena laterale idrofobica.

I capsaicinoidi sono sintetizzati naturalmente nella placenta di frutti di peperoncino da condensazione enzimatica di vanillilamina e catene di acidi grassi; questa condensazione è causata dall'enzima capsaicina sintasi (CS).

Produzione e sintesi di capsaicina

Biosintesi della capsaicina nelle piante

La ricerca ha rilevato che la sintesi di capsaicina nelle piante può essere controllata sia manipolando le concentrazioni del substrato sia la disponibilità di acqua.

L'interesse per i capsaicinoidi è aumentato in risposta alle loro molteplici proprietà, principalmente quelle con potenziali applicazioni mediche.

Quantità di capsaicina mg /gr	Tipo di Peperoncino/Sostanza
937,5-1000 mg/gr	Diidrocapsaicina-Capsaicina pura
156,25-331,25 mg/gr	Spray al peperoncino
0,0063-0,063 mg/gr	Peperone, paprica
0-0,0063 mg/gr	Peperone dolce, paprica dolce

Sono stati identificati di recente capsinoidi (capsiato, diidrocapsiato) del tipo non pungente e con una attività simile a quella dei capsaicinoidi.

Capsaicina Farmacologica (farmacocitenica)

Attraverso degli studi la capsaicina ha mostrato di essere rapidamente assorbita localmente dalla pelle e di raggiungere rapidamente la massima concentrazione.

In uno studio approfondito sulla distribuzione della capsaicina nei tessuti è stato assorbito quasi il 94% della capsaicina somministrata per via orale e la concentrazione massima nel sangue è stata raggiunta dopo un'ora.

Questa sostanza poi viene eliminata attraverso urine e feci.

La capsaicina nei trattamenti topici



La capsaicina e i suoi analoghi sono usati in creme e cerotti topici per trattare sintomi come nevralgia, dolore muscoloscheletrico, artrite reumatoide. Gli effetti avversi (bruciore ed eritema) sono limitati al sito di applicazione. E' inoltre una buona alternativa per il sollievo del dolore nei pazienti che non rispondono ad altre terapie.

La capsaicina nell'insulino-resistenza

Trattamento con capsaicina (0,015% negli alimenti per 10 settimane) in topi alimentati con una dieta ricca di grassi, con obesità ridotta, glicemia a digiuno ha migliorato lo stato metabolico e infiammatorio del tessuto adiposo ed è andata a ridurre l'insulino resistenza.

Nei ratti diabetici la capsaicina ha ridotto l'aumento di peso corporeo e l'accumulo di grasso viscerale. Inoltre c'è stata l'inibizione della gluconeogenesi e l'attivazione della sintesi del glicogeno da parte della capsaicina.

La somministrazione di capsaicina ha aumentato il tempo di resistenza e concentrazioni plasmatiche di adrenalina, noradrenalina e glucosio diminuendo le concentrazioni di insulina plasmatica.



Immagine presa da internet

La capsaicina nell'uomo e i suoi benefici...

- Nei corridori maschi (18-23 anni) un pasto con 10 gr di polvere di peperoncino aumenta il quoziente respiratorio senza variazioni nel dispendio energetico
- La capsaicina promuove il catabolismo dei carboidrati e aumenta la concentrazione plasmatica di adrenalina
- Nelle donne con diabete gestazionale la capsaicina (introdotta nella dieta per 4 settimane) ha ridotto l'iperglicemia postprandiale → riducendo la nascita di neonati di grandi dimensioni
- Sono stati osservati, in uno studio con combinazione di nutrienti inclusa la capsaicina (26,6 mg), una diminuzione della resistenza all'insulina suggerendo un miglioramento dello stato metabolico.

Meccanismo d'azione della capsaicina

La capsaicina, è un potente agonista del recettore TRPV1 (transient receptor potential vanilloid). Tale recettore è un canale cationico non selettivo che può essere attivato da molteplici stimoli, sia endogeni che esogeni. L'esposizione alla capsaicina determina una risposta bifasica. La prima fase è eccitatoria, dovuta al legame della capsaicina con il TRPV1; segue poi una fase di analgesia che dura nel tempo, in cui le fibre dolorifiche diventano insensibili agli stimoli nocicettivi di qualsiasi natura.

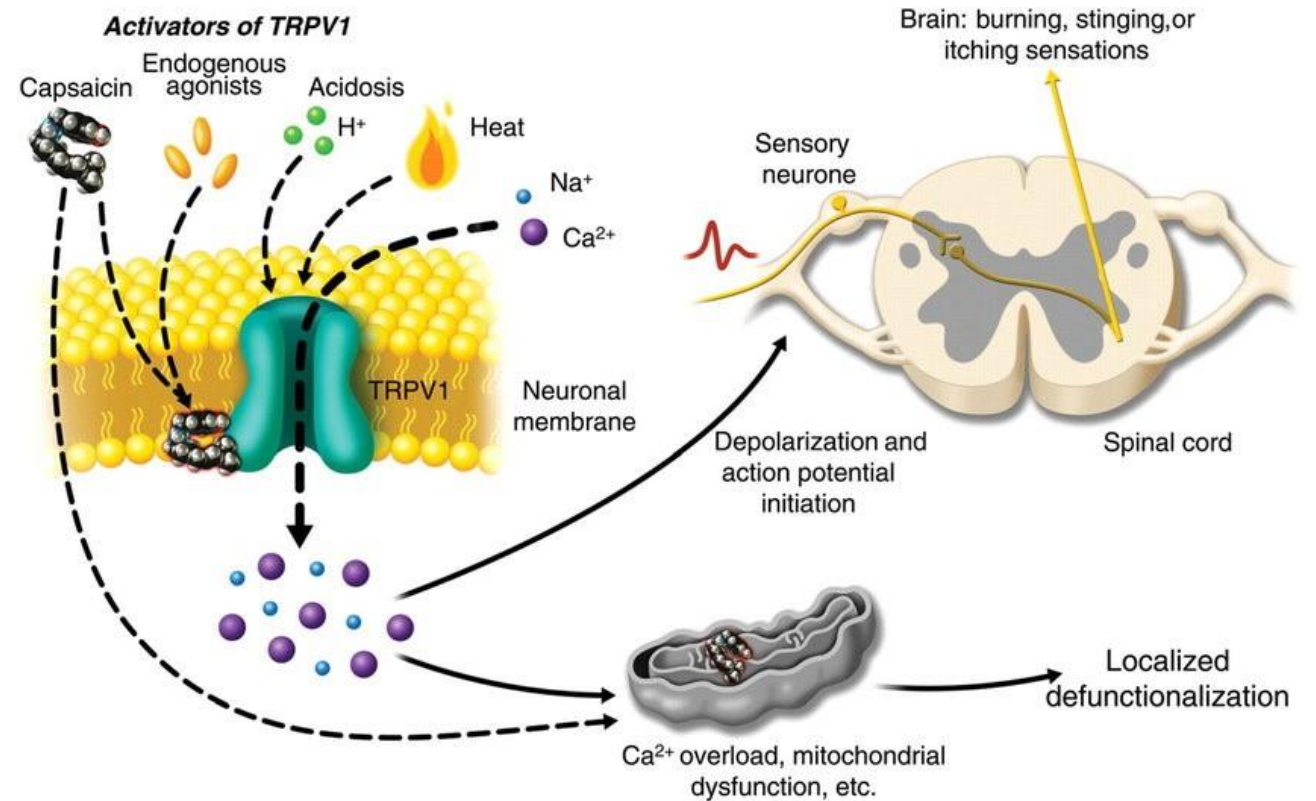


Immagine presa da internet

Conclusioni

I progressi nelle tecniche analitiche sono stati utilizzati nello studio della capsaicina per aumentare le conoscenze nella sua caratterizzazione molecolare. La bassa produzione ha portato allo sviluppo di nuove strategie di sintesi, tra cui il miglioramento della sua biosintesi nella pianta attraverso la manipolazione delle condizioni di crescita o l'aggiunta di integratori. Altre opzioni sono la sintesi enzimatica, utile sia per la produzione di capsaicinoidi sia dei suoi analoghi come i capsinoidi in quanto consentono il controllo delle reazioni per generare molecole con le caratteristiche desiderate. La capsaicina è una molecola importante in aree come la medicina, infatti diventa una molecola utile per il controllo della sensibilità all'insulina, delle concentrazioni di glucosio nel sangue, nella riduzione dell'obesità e può inoltre intervenire come analgesico grazie alla sensibilizzazione del suo specifico recettore (TRPV1). La capsaicina è una molecola promettente con molte possibili applicazioni cliniche, ma la scarsità di studi clinici ne impedisce l'uso farmacologico diffuso.