

Pulsinelli Emy

"Sostanze funzionali di derivazione vegetale: proprietà e applicazione nei cosmetici"

Riassunto

L'acido ferulico è una sostanza molto diffusa in natura: si trova nel riso, nel frumento, nell'orzo, nell'avena, nel sorgo, nel foraggio, nei pomodori, negli asparagi, nelle olive, nei piselli, nei frutti e nelle foglie degli agrumi e in molte altre piante. La maggior parte dell'acido ferulico è presente come estere in molte piante. Nei semi, l'acido ferulico è generalmente localizzato nella crusca.

Il riso è uno dei tre maggiori cereali raccolti dall'uomo. Il riso integrale viene lucidato prima del consumo e il 10% del suo peso viene eliminato come crusca di riso. Nel processo dell'estrazione di olio di riso, i materiali di scarto sono eliminati come peci di crusca di riso, un olio marrone scuro con alta viscosità. L'acido ferulico è preparato in grandi quantità dalle peci di crusca di riso.

L'acido ferulico viene impiegato come filtro solare UV e come sostanza naturale avente proprietà antiossidanti e radical scavenging nel campo cosmetico. Sfortunatamente, le sue attività antiossidanti e filtranti non sono abbastanza elevate: questo potrebbe essere attribuito alla degradazione dell'acido ferulico quando è esposto a lungo agli effetti di aria e luce.

La stabilità fotochimica di un filtro UV è importante per conservare la capacità fotoprotettiva e per ridurre reazioni fotoallergiche e fototossiche.

Allo scopo di ottenere nuove sostanze cosmetiche funzionali, sono stati sintetizzati esteri dell'acido ferulico ed è stata valutata la loro attività biologica. I derivati dell'acido ferulico hanno mostrato migliori proprietà antiossidanti e filtranti UV e minore degradazione termica e fotochimica.

Il lavoro è stato articolato sulla sintesi degli esteri, a partire da acido ferulico e alcoli a catena alchilica lineare e ramificata, sulla analisi conformazionale, al fine di conoscere la struttura tridimensionale di ciascun derivato, e sullo studio dell'attività biologica per correlare le informazioni strutturali alla attività biologica in vitro.

L'analisi conformazionale è stata condotta mediante l'uso di spettroscopia NMR e molecular modelling.

L'attività antiradicalica è stata investigata con due differenti metodi: emolisi indotta da cumene idroperossido (CumOOH) e saggio dell'acido tiobarbiturico per malondialdeide (TBARS).

Il primo metodo consiste nella induzione di emolisi di una sospensione eritrocitaria con CumOOH.

La scelta degli eritrociti come modello di studio per l'attività radical scavenging è basata sul fatto che questo sistema cellulare presenta idonee caratteristiche strutturali (alto contenuto di acidi grassi polinsaturi) e funzionali (contengono emoglobina, quale forte promotore di processi ossidativi).

Tuttavia, le membrane contengono proteine del citoscheletro che, intercalate con lipidi e fosfolipidi, creano la tipica struttura flessibile dell'eritrocita. Il processo di emolisi è modulato da due fattori: 1) un processo di lipoperossidazione del doppio strato fosfolipidico, 2) un processo legato all'ossidazione e degradazione delle proteine del citoscheletro.

Il secondo metodo consiste nel valutare la perossidazione lipidica del sistema dei microsomi ottenuti da fegato di topo. I microsomi sono un'altra fonte di fosfolipidi con elevato contenuto di acidi grassi polinsaturi. La malondialdeide è uno dei prodotti della perossidazione lipidica che sembra sia prodotto in proporzione relativamente costante durante la perossidazione lipidica. E' un buon indicatore della velocità della perossidazione lipidica, specialmente in vitro.

Entrambi i metodi sono stati utilizzati per valutare l'attività dell'acido ferulico, tutti gli esteri sono stati studiati con il metodo TBARS e solo quelli aventi un numero pari di atomi di carbonio sono stati sottoposti alla valutazione sugli eritrociti (CumOOH).

E' stato dimostrato che la conformazione di tali molecole gioca un ruolo fondamentale sulla loro attività biologica. Le molecole pari ramificate sono meno attive dei corrispondenti isomeri lineari e l'attività presenta un picco per molecole aventi catena alchilica di dodici e tredici atomi di carbonio. L'analisi conformazionale ha messo in luce che in tali molecole la catena è ripiegata su sé stessa, mentre negli altri casi è rivolta verso il sistema aromatico.

Ciò porta a concludere che l'analisi conformazionale mediante NMR o modelling può costituire un buon metodo di indagine nel comprendere la relazione struttura attività di molecole utilizzabili quali radical scavengers e inoltre la ricerca ha messo in evidenza la grande potenzialità dell'acido ferulico e dei suoi derivati.