

Abstract

Chemical changes of the chlorogenic acid observed in different alkaline solutions

A. DE LEONARDIS, V. MACCIOLA, N. DI DOMENICO*

DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI, AMBIENTALI E MICROBIOLOGICHE, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE- CAMPOBASSO - ITALY

Chlorogenic acid (CGA) is a natural phenol present in several vegetable food and it can directly affect the organoleptic characteristics, colour, nutritional and antioxidant properties. It is well known that CGA is involved in enzymatic browning of vegetable food but there isn't much known about the chemical changes occurring during food processing. In this article, some changes of the chlorogenic acid observed in different alkaline solutions are reported. Two alkaline solutions were made at pH 12, one consisting of 10mM buffer and one of a NaOH 1.25 N solution. It emerged that the chlorogenic acid, pure or contained in phenol extracts of natural raw material, changes radically in respect to its original form by treatment with a strongly alkaline solution. These changes were repeatable and constant and produced new compounds not well identified, with exception of the caffeic acid. Probably, the high value of the pH causes only an immediate and irreversible isomerisation of the chlorogenic acid. If the high pH is due to NaOH, in addition to the above-said isomerisation, a subsequent hydrolytic process happens that generates not only caffeic acid but also a new unknown compound. This new compound is chemically stable, easily measurable and separable by different chromatographic techniques; it has an absorption spectrum similar to that of phenol matrix and shows antioxidant properties. Neither caffeic acid nor original chlorogenic acid form themselves by the alkaline hydrolysis of this new unknown compound. The real chemical structure of all the compounds forming when the chlorogenic acid is in a medium strongly alkaline is not still clear. Nevertheless, even if the results of the observations made are still incomplete, we have retained right to reveal them considering the strong interest in chlorogenic acid and its derivatives in several sectors.

TRASFORMAZIONI CHIMICHE DELL'ACIDO CLOROGENICO OSSERVATE IN DIFFERENTI SOLUZIONI ALCALINE

L'acido clorogenico (AC) è un fenolo naturale presente in molti alimenti vegetali ed influisce direttamente su caratteristiche organolettiche, colore, proprietà nutrizionali ed antiossidanti. E' risaputo che l'AC è responsabile dell'imbrunimento enzimatico di alcuni alimenti vegetali ma, al contrario, le conoscenze sui cambiamenti chimici che si verificano durante i processi di preparazione degli alimenti sono piuttosto limitate. Questo articolo riferisce alcune trasformazioni dell'AC osservate in differenti soluzioni alcaline. Le soluzioni alcaline erano a pH 12 ed erano una costituita da un tampone fosfato 10 mM e l'altra da una soluzione di NaOH 1,25 N. Si è notato che l'AC, puro o contenuto in un estratto fenolico proveniente da materie prime naturali, cambia radicalmente rispetto alla sua forma originale dopo un trattamento con una soluzione fortemente alcalina. Tali trasformazioni sono ripetibili e costanti e danno luogo a nuovi composti non tutti ben identificati, ad eccezione dell'acido caffeico. Probabilmente, elevati valori del pH causano solo una isomerizzazione istantanea ed irreversibile della molecola dell'AC. Se l'elevato valore del pH è dovuto alla presenza di NaOH, in aggiunta alla suddetta isomerizzazione, si verifica un successivo processo idrolitico che porta alla formazione non solo di

acido caffeico ma anche di un nuovo composto incognito. Tale neo composto è chimicamente stabile, facilmente misurabile e separabile mediante differenti tecniche cromatografiche; ha uno spettro di assorbimento simile a quello di una sostanza fenolica e manifesta proprietà antiossidanti. Dalla idrolisi alcalina di questo neo-composto incognito non si formano né acido caffeico né l'AC di origine. La reale struttura chimica di tale composto non è ancora chiara. Nonostante ciò, riteniamo utile divulgare le osservazioni fatte in considerazione del forte interesse, scientifico e pratico, dimostrato per l'acido clorogenico ed i suoi derivati in molti settori.

RISG N° 1/2005, pag. 19-24