

Chlorophyll photosensitized oxidation of virgin olive oil: a comparison between selected unsaturated model esters and real oil samples

A.A. Giuliani
A. Cichelli^a
L. Tonucci^b
N. d'Alessandro^{c*}

^a Dipartimento DEC
Università "G. d'Annunzio"
di Chieti-Pescara, Pescara

^b Dipartimento di Scienze Filosofiche,
Pedagogiche ed
Economico-Quantitative
Università "G. d'Annunzio"
di Chieti-Pescara, Chieti

^c Dipartimento di Ingegneria e Geologia
Università "G. d'Annunzio"
di Chieti-Pescara, Pescara

(*) CORRESPONDING AUTHOR
telephone: 0039 0871 3555365
E-mail: dalessan@unich.it

The effects of chlorophyll on photooxidation of virgin olive oil was evaluated. A purified chlorophyll fraction from spinach leaves was used as a photosensitiser to oxidise tiglic acid, as a model unsaturated compound that is useful to tune reaction conditions. Oleic and linoleic acid methyl esters were used to test photosensitised oxygenation. Virgin olive oil samples with the added spinach chlorophyll were photooxidised and the formation of hydroperoxides was monitored by ¹³C NMR. The virgin olive oil showed a behaviour similar to oleic acid methyl esters, as the olive oil contains more than 75% oleic acid. Headspace gas chromatography-mass spectrometry analysis of the irradiated reaction mixtures showed several short-chain products for the linoleic acid methyl esters, while for the oleic acid methyl esters, octane was the only product that was detected in any quantity. The analysis of photooxidised virgin olive oil confirmed the presence of octane, which can therefore be proposed as a marker for an irradiation step of the oil.

Keywords: olive oil, chlorophyll, photosensitised oxidation, singlet oxygen, hydroperoxide

Ossidazione di olio vergine d'oliva foto sensibilizzata da clorofilla: un confronto tra esteri insaturi modello e campioni reali di olio

Nel presente studio è stato valutato l'effetto della clorofilla sulla foto ossidazione dell'olio vergine d'oliva. Una frazione purificata di clorofilla, ottenuta da foglie di spinaci, è stata utilizzata come foto sensibilizzatore per ossidare l'acido tiglico, un composto insaturo modello, utile per mettere a punto le condizioni di reazione. Gli esteri metilici dell'acido oleico e dell'acido linoleico sono stati usati per testare l'ossigenazione foto sensibilizzata. Sono stati foto ossidati anche campioni di olio vergine d'oliva con aggiunta di clorofilla, ottenuta dagli spinaci, e la formazione degli idroperossidi è stata monitorata registrando gli spettri ¹³C NMR. L'olio vergine d'oliva, che contiene più del 75% di acido oleico, come aspettato, ha mostrato un comportamento simile a quello dell'estere metilico dell'acido oleico. Dall'analisi con spazio di testa gascromatografia-massa delle miscele di reazione irradiate si osservano diversi prodotti a corta catena derivanti dall'estere metilico dell'acido linoleico, mentre per l'estere metilico dell'acido oleico l'ottano è stato l'unico prodotto osservato. L'analisi dell'olio vergine d'oliva foto ossidato ha confermato la presenza di ottano che, dunque, può essere proposto come marker per uno step di irradiazione dell'olio.

Parole chiave: olio d'oliva, clorofilla, ossidazione foto sensibilizzata, ossigeno singoletto, idroperossido