

Abstract

Antioxidant activity of α - and γ - tocopherols in vegetable oil triacylglycerols

E. M. MARINOVA, A. K.-ELDIN, N.V. YANISHLIEVA, A. G. TONEVA

*a) INSTITUTE OF ORGANIC CHEMISTRY - BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES
- SOFIA - BULGARIA*

*b) DEPARTMENT OF FOOD SCIENCE - SWEDISH UNIVERSITY OF
AGRICULTURAL SCIENCES – UPPSALA - SWEDEN*

The antioxidative properties of α - and γ -tocopherols were studied in the concentration range 5-2000 ppm ($0.12-48.1 \times 10^{-4}$ M) during oxidation of pure triacylglycerols of sunflower oil (TGSO) and of pure triacylglycerols of soybean oil (TGSBO). This study was carried out at room temperature, in the dark and at quite a high oxygen concentration. The optimal tocopherol concentrations for the highest antioxidant activity were: 200 ppm for α -tocopherol in TGSBO, 500 ppm for α -tocopherol in TGSO and 2000 ppm for γ -tocopherol in both lipid substrates. The rates of antioxidant consumption were higher in TGSBO than in TGSO and with regard to tocopherols, they were higher for the α -homologue. From the kinetic analysis, it was found that α -tocopherol molecules at low concentrations (<200ppm) and γ -tocopherol molecule at all concentrations participated in one side reaction of chain initiation. At concentrations >200 ppm, α -tocopherol molecules are consumed in two side reactions of chain initiation. Both tocopherols contributed at a higher degree to chain initiation during TGSBO oxidation than during TGSO oxidation. At lower concentrations (<200 ppm) the radicals formed from α - and γ -tocopherols participated in one reaction of chain propagation. At concentrations above 200 ppm, tocopheroxyl radicals participated in more than one reaction of chain propagation. The effects of antioxidant concentration, type of substrate undergoing oxidation, and temperature on the antioxidant activity of tocopherols are discussed.

Key words: α -tocopherol, γ -tocopherol, antioxidant activity, sunflower oil, soybean oil.

ATTIVITA' ANTIOSSIDANTE DI α - E γ -TOCOFEROLI NEI TRIACILGLICEROLI DI OLI VEGETALI

Le proprietà antiossidanti di α - e γ -tocoferoli sono state studiate ad un range di concentrazioni da 5 a 2000 ppm ($0,12-48,1 \times 10^{-4}$ M) durante l'ossidazione di triacilgliceroli puri di olio di girasole (TGSO) e di soia (TGSBO) a temperatura ambiente, al buio con una concentrazione sufficientemente alta di ossigeno. Le concentrazioni ottimali di tocoferolo per ottenere la più alta attività antiossidante erano: 200 ppm per α -tocoferolo in TGSBO, 500 ppm per α -tocoferolo in TGSO e 2000 ppm per γ -tocoferolo in entrambi i substrati lipidici.

La percentuale di consumo di antiossidante era maggiore per TGSBO che per TGSO e per quanto riguarda i tocoferoli era più alta per l'omologo α . Tramite analisi cinetica si è trovato che le molecole di α -tocoferolo a basse concentrazioni (<200 ppm) e la molecola di γ -tocoferolo a tutte le concentrazioni partecipano alla reazione di iniziazione della catena. A concentrazioni >200 ppm le molecole di α -tocoferolo sono impiegate nelle reazioni di iniziazione della catena. Entrambi i tocoferoli contribuiscono in maggior misura all'iniziazione della catena durante l'ossidazione di TGSBO che durante l'ossidazione di TGSO. A concentrazioni più basse (<200 ppm) i radicali formati da α - e γ -tocoferolo partecipavano in una reazione di propagazione della catena. A concentrazioni superiori a 200 ppm i radicali tocoferolici partecipavano in più di una reazione alla propagazione della catena.

Viene valutata l'influenza della concentrazione di antiossidante, del tipo di substrato che subisce l'ossidazione e della temperatura sull'attività antiossidante dei tocoferoli.

Parole chiave: a-tocoferolo, g-tocoferolo, attività antiossidante, olio di girasole, olio di soia

RISG n° 2/2004 – Pagine 98-106