

The study of measurement systems for the assessment of basic qualitative and compositional parameters, based on the interaction of electromagnetic fields with oil products

A. Berardinelli¹

A. Bendini^{1,2} *

C. Cevoli²

E. Iaccheri²

E. Valli¹

T. Gallina Toschi^{1,2}

L. Ragni^{1,2}

¹Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Agroalimentare (CIRI AGROALIMENTARE), Alma Mater Studiorum, Università di Bologna, Cesena (FC), Italy

²Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari (DISTAL), Alma Mater Studiorum, Università di Bologna, Cesena (FC), Italy

*CORRESPONDING AUTHOR:

Alessandra Bendini
(DISTAL), Piazza Goidanich 60
47521 Cesena (FC) Italia
Phone: +39 0547338121
Fax: +39 0547382348
e-mail: alessandra.bendini@unibo.it

(*) Presentato in occasione del Convegno Nazionale "Dal 1963 al 2013, da Umberto Pallotta, Pompeo Capella e Edoardo Turchetto in poi: i lipidi in 50 anni di ricerca". (Chi non conosce la storia è costretto a riviverla).
Progetti: PRIN 2009 e Industria 2015 (Made in Italy).
Ancona, 10-11 Ottobre 2013
Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali
Università Politecnica delle Marche

Capacitance and Time Domain Reflectometry (TDR) measurements were conducted to assess the basic qualitative and compositional parameters of extra virgin olive oils (EVOOs). Capacitance values obtained by a parallel plates capacitor in the frequency range of 1-9 kHz were used to build predictive models of the water content from 16 different commercial EVOOs by Partial Least Square (PLS) analysis. TDR signals were processed by Principal Component Analysis (PCA) to discriminate between EVOO samples produced with two olive cultivars ("Correggiolo" and "Canino") both characterized by different contents of fatty acids alkyl esters due to the different storage times of the olives. From PLS regression, R^2 values of 0.921 (RMSE=100 mg/kg oil) and 0.909 (RMSE=106 mg/kg oil) were observed for the prediction of the water content in cross and test set validations, respectively. PCA appeared to show differences between samples in terms of sum of fatty acid methyl esters and fatty acids ethyl esters within the same cultivar of olives.

These first results are promising for the assessment of the EVOO parameters. However further studies should be conducted in order to better understand the relationship between the dielectric behavior and the EVOO composition.

Keywords: Capacitance measurements, extra virgin olive oil, fatty acids alkyl esters, Time Domain Reflectometry, water content.

Studio di sistemi di misura dei parametri qualitativi di base e compositivi, fondati sull'interazione dei campi elettromagnetici con i prodotti oleari

Al fine di valutare parametri qualitativi e compositivi di base di oli extra vergini di oliva (EVOOs) sono state effettuate delle misure capacitive e di Riflettometria nel Dominio del Tempo (TDR). Sono stati usati i valori di capacità ottenuti attraverso un condensatore a piatti paralleli in un intervallo di frequenza di 1-9 kHz per costruire modelli predittivi relativamente al contenuto in acqua di 16 diversi EVOOs commerciali mediante un'analisi PLS (Partial Least Square). I segnali TDR erano invece processati con un'analisi PCA (Analisi delle Componenti Principali) per discriminare fra campioni EVOOs prodotti con due cultivar di olive ("Correggiolo" e "Canino") caratterizzati da diversi contenuti in alchil esteri degli acidi grassi in funzione del diverso tempo di conservazione delle olive. Sono stati osservati valori di R^2 pari a 0.921 (RMSE=100 mg/kg olio) e 0.909 (RMSE=106 mg/kg olio) per il contenuto in acqua dei campioni di EVOOs rispettivamente in predizione e validazione. L'analisi PCA appariva evidenziare le differenze tra i campioni in termini di somma degli esteri metilici ed etilici degli acidi grassi all'interno della stessa varietà di olive.

Questi primi risultati appaiono essere promettenti per una valutazione rapida di tali parametri qualitativi degli EVOOs. Comunque, saranno necessari ulteriori studi per comprendere meglio le relazioni esistenti tra il comportamento dielettrico e la composizione degli EVOOs.

Parole chiave: Misure capacitive, olio extra vergine di oliva, alchil esteri degli acidi grassi, Riflettometria nel Dominio del Tempo, contenuto in acqua.