

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/287016482>

Shelf-life and composition of a new vegetable oil-based food product

Article in *Rivista Italiana Delle Sostanze Grasse* · September 2006

CITATIONS

0

READS

126

4 authors, including:



Silvia Siliani

Porto Conte Ricerche

10 PUBLICATIONS 189 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Bruno Zanoni

University of Florence

100 PUBLICATIONS 1,701 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Alissa Mattei

Alissa Mattei Knoil Association

30 PUBLICATIONS 582 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Progetto Chianti Montespertoli [View project](#)



Polyphenols study [View project](#)

Composizione e conservabilità di un nuovo prodotto a base di oli vegetali

S. SILIANI¹, B. ZANONI¹, A. MATTEI², O. LORENZINI²

1) DIPARTIMENTO DI BIOTECNOLOGIE AGRARIE - SEZIONE DI TECNOLOGIE ALIMENTARI UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE - ITALIA

2) CARAPPELLI FIRENZE SPA - TAVARNELLE VAL DI PESA - FIRENZE - ITALIA

Un'interessante e utile risorsa per lo sviluppo del settore degli oli vegetali è rappresentata dalla realizzazione di prodotti con qualità nutrizionali superiori. Obiettivi di questa ricerca sono state la caratterizzazione di un innovativo olio di semi (ottenuto dalla miscelazione per il 97 % di oli di semi raffinati di mais, di riso e di germe di grano, e per il 3 % di oli raffinati di noce e di ribes nero) e la valutazione della sua conservabilità in relazione ad un tradizionale olio di girasole. Dei campioni di olio è stata valutata la composizione, è stato misurato il tempo di induzione al Rancimat e sono state effettuate prove di conservazione, durante le quali sono state monitorate le caratteristiche nutrizionali e la stabilità del prodotto. I risultati hanno mostrato come il nuovo olio di semi vari sia ricco di sostanze di elevato valore nutrizionale. Si è anche dimostrato che si tratta di un olio mediamente sensibile alla degradazione ossidativa, grazie alla protezione offerta dai suoi componenti antiossidanti; questa degradazione si riflette sostanzialmente in una variazione di colore del prodotto e non in una significativa diminuzione dei componenti a valore nutrizionale.

SHELF-LIFE AND COMPOSITION OF A NEW VEGETABLE OIL-BASED FOOD PRODUCT

Setting up products of superior nutritional quality is a useful, interesting source for the development of vegetable oil sector. The aim of this research was to characterise an innovative seed oil (obtained by blending 97 % refined corn, rice and wheat germ seed oil and 3 % refined walnut and blackcurrant seed oil) and to evaluate its shelf-life, as compared to that of traditional sunflower seed oil. Oil samples were used to evaluate their composition, to measure induction time using Rancimat, and to carry out shelf-life tests, during which nutritional characteristics and stability of product were monitored. Results showed that the new various seed oil was rich in substances of high nutritional value. This oil was also shown to be medium sensitive to oxidative degradation, as a result of its protective antioxidant components. This degradation basically resulted in a change in product colour, but did not cause a considerable decrease of the nutritional value of the components.

INTRODUZIONE

Nel settore degli oli vegetali vi è interesse nel rivalutare gli oli di semi, soprattutto attraverso la ricerca e la messa a punto di prodotti con superiori qualità nutrizionali. La numerosità delle fonti vegetali e la conseguente notevole variabilità nella composizione chimica può permettere agli oli di semi di avere interessanti proprietà, legate sia alla composizione in acidi grassi che alla presenza di altre sostanze benefiche per la salute.

La presenza di un'elevata concentrazione di acidi grassi ω -3 e ω -6 nella dieta contribuisce a prevenire varie patologie cronico degenerative [1]. Da questo punto di vista sono da considerare interessanti non solo i tradizionali oli di semi ma anche oli meno conosciuti come, ad esempio, quelli di ribes nero, che presentano una composizione acidica ricca in acidi grassi polinsaturi e un rapporto tra acidi grassi ω -3 e ω -6 analogo a quello raccomandato nella dieta, compreso in un intervallo di 1-5 [2]. In uno studio epidemiologico condotto da Zibaenezhad *et al.* [3] è stato dimostrato come il consumo di olio di noce contribuisca in relazione alla sua composizione acidica a ridurre la quantità di trigliceridi nel sangue.

Altri composti presenti negli oli vegetali importanti dal punto di vista nutrizionale sono i fitosteroli e i fitostanoli, composti analoghi del colesterolo. Proprio per questa caratteristica essi possono competere con il colesterolo a livello intestinale, riducendone l'assorbimento e, di conseguenza, riducendo la concentrazione di colesterolo totale nel sangue, in particolare la forma LDL [4 - 6]. Negli oli di semi sono anche presenti composti nutrizionalmente interessanti come

il γ -orizanolo, ad esempio nell'olio di germe di riso, i tocoferoli e i tocotrienoli. Il γ -orizanolo è una miscela di almeno 10 fitosteril-ferulati che mostra una modesta attività antiossidante, ma che ha la caratteristica di possedere altre proprietà biologiche come l'inibizione dell'aggregazione piastrinica, la riduzione del livello di colesterolo LDL nel sangue e l'incremento del colesterolo HDL [7 - 8].

Tocoferoli e tocotrienoli, che si ritrovano sotto forma degli isomeri α , β , γ e δ , costituiscono la vitamina E, nota per la sua attività antiossidante e per il suo contributo nella prevenzione di numerose patologie [9].

L'elevato grado di insaturazione degli acidi grassi può tuttavia rendere gli oli di semi suscettibili alla degradazione ossidativa [10]. Si deve sottolineare che la stabilità degli oli è anche influenzata dalla presenza dei composti antiossidanti, che contrastano i meccanismi di degradazione e che risultano, così, importanti non solo dal punto di vista nutrizionale ma anche produttivo.

Questa ricerca si è posta come obiettivi la caratterizzazione chimica e lo studio della conservabilità di un olio innovativo, ottenuto dalla miscelazione di vari oli di semi e messo a confronto con un tradizionale olio di semi di girasole.

MATERIALI

Gli oli vegetali (Carapelli Firenze spa) oggetto di questo studio sono stati campioni omogenei di un nuovo olio di semi vari e campioni omogenei di un olio di semi di girasole ad alto contenuto di acido linoleico.

Autore di riferimento: Dott.ssa Silvia Siliani. E-mail: silvia.siliani@unifi.it, tel. +39.055 3220332, fax +39.055 355995

Il nuovo olio è stato ottenuto dalla miscelazione per il 97 % di oli di semi raffinati di mais, di riso e di germe di grano, e per il 3 % di oli raffinati di noce e di ribes nero.

METODI

Analisi chimiche

Sui campioni di olio è stata effettuata una serie di determinazioni analitiche per valutarne la composizione, mettendo soprattutto in evidenza le caratteristiche nutrizionali.

I contenuti di acidi grassi (%) e della frazione sterolica (mg/kg) sono stati misurati tramite analisi gascromatografica secondo il metodo ufficiale utilizzato nell'analisi degli oli di oliva [11].

Il contenuto di tocoferoli e tocotrienoli (mg/kg) è stato misurato per HPLC seguendo il metodo di Rovellini *et al.* [12].

Il contenuto di γ -orizanolo è stato misurato tramite analisi spettrofotometrica valutando l'assorbanza del campione, diluito 1:1 con n-eptano, a 315 nm ed esprimendo il risultato in % di γ -orizanolo. Il metodo spettrofotometrico per il dosaggio del γ -orizanolo in alternativa ai metodi per HPLC [13] e per GC [14] è stato scelto per motivi di maggiore praticità e rapidità di analisi.

Sono stati inoltre misurati alcuni parametri per valutare la stabilità dei campioni. Sono stati determinati l'acidità (% acido oleico) e il numero di perossidi (meqO₂/kg), tramite titolazione acido-base secondo il metodo ufficiale utilizzato nell'analisi degli oli di oliva [11].

Per valutare la variazione del colore dei campioni, è stata condotta la valutazione degli indici spettrofotometrici A₄₂₀ e A₄₅₃, attraverso la misurazione dell'assorbimento del campione, diluito 1:1 con esano, alle lunghezze d'onda di 420 nm e 453 nm, relative rispettivamente al massimo di assorbimento delle clorofille e dei carotenoidi.

È stato infine misurato il tempo di induzione utilizzando il Metrohm Rancimat 617 (Metrohm Ltd., Herisau, Switzerland), adottando un flusso di O₂ di 20 ml/min e una temperatura di 120 °C.

Prove di conservazione

Le prove di conservazione sono state effettuate su due lotti del nuovo olio di semi vari (A e B) e su due lotti di olio di semi di girasole (C e D). I lotti sono stati confezionati in bottiglie da 1 litro di PET rivestite di polistirene orientato. Tutti i contenitori sono stati esposti a luce diretta in ambiente a temperatura non controllata, così da accelerare la degradazione degli oli.

La prova di conservazione di riferimento è stata condotta sui lotti A e C ed ha avuto una durata di dieci mesi. Nel corso delle prime sette settimane, ad intervalli regolari di sette giorni, è stato prelevato un campione da entrambi i lotti, su cui sono state effettuate le determinazioni analitiche. Tali determinazioni sono state poi effettuate dopo circa dieci mesi di conservazione.

Allo scopo di verificare i risultati della prova di conservazione, una seconda prova di conservazione della durata di due mesi è stata condotta sui lotti B e D. I campioni sono stati prelevati dai due lotti ogni 30 giorni; essendo questa una prova di validazione non si è resa necessaria una omogeneità nel tempo di campionamento con la prova di conservazione di riferimento.

Tabella I - Composizione chimica media dei campioni del nuovo olio di semi vari e dei campioni di olio di semi di girasole all'inizio delle prove di conservazione

Componenti	Nuovo olio di semi vari	Olio di semi di girasole
Composizione acidica [%]:		
C 14:0	0,1	0,1
C 16:0	11,2	5,8
C 16:1	0,1	0,1
C 17:0	0,1	0
C 17:1	0	0
C 18:0	2,1	3,6
C 18:1	30,9	34,2
C 18:2	52,4	54,2
C 18:3	1,2	0,2
C 20:0	0,6	0,3
C 20:1	0,4	0,2
C 22:0	0,2	0,8
C 24:0	0,3	0,3
Acidi grassi saturi [%]	14,6	10,9
Acidi grassi monoinsaturi [%]	31,4	34,5
Acidi grassi polinsaturi [%]	53,6	54,4
Altri componenti:		
γ -orizanolo [%]	0,067	non misurabile
Tocoferoli totali [mg/kg]	911	722
Tocotrienoli totali [mg/kg]	61	non misurabile
Fitosteroli [mg/kg]	8299	2836

N.B.: La percentuale mancante nella composizione acidica è data dalla frazione *isomeri trans* degli acidi grassi

RISULTATI E DISCUSSIONE

La tabella I riporta la composizione chimica del nuovo olio di semi vari a confronto con quella dell'olio di semi di girasole ad alto contenuto di acido linoleico. La scelta dell'olio di semi di girasole come olio di riferimento è dovuta al suo significativo valore nutrizionale e alla sua analogia di utilizzo rispetto al nuovo olio.

In termini assoluti la composizione del nuovo olio ha come base la composizione tipica di un olio di mais; il contenuto di acidi grassi polinsaturi e degli altri componenti a valenza nutrizionale mostra però un arricchimento dovuto alla presenza nella miscela anche di oli dei cereali riso e germe di grano (più fitosteroli, tocoferoli, tocotrienoli e γ -orizanolo) e di oli di ribes e noce (più acido linolenico).

Questo effetto è più evidente se il nuovo olio viene confrontato con l'olio di semi di girasole. Il nuovo olio presenta un contenuto più elevato di sostanze antiossidanti, in particolare circa il 25 % in più di tocoferoli e una presenza di tocotrienoli e di γ -orizanolo che non è riscontrata nell'olio di semi di girasole; l'olio risulta anche più ricco in fitosteroli. Data la tipologia dell'olio di girasole analizzato non si riscontrano tra i due oli sostanziali differenze nel contenuto di acidi grassi polinsaturi.

La peculiare composizione del nuovo olio ha portato a ritenere importante valutarne la stabilità durante la conservazione. L'olio è stato prima di tutto sottoposto ad un test accelerato di stabilità (Rancimat test), condotto parallelamente anche sull'olio di semi di girasole. Il nuovo olio ha presentato un tempo di induzione di 4 ore contro le 2 ore dell'olio di semi di girasole; ne risulta un olio mediamente sensibile alla degradazione ossidativa, grazie alla protezione offerta dai suoi componenti antiossidanti.

Tabella II - Variazione del contenuto del numero di perossidi del nuovo olio di semi vari e dell'olio di semi di girasole di riferimento durante le prove di conservazione

Tempo di conservazione [die]	Numero di perossidi [meqO ₂ /kg]	
	Nuovo olio di semi vari	Olio di semi di girasole
I prova di conservazione (lotti A e B):		
0	0,7	0,9
7	2,9	2,9
14	3,1	2,6
21	2,7	3,0
28	2,7	2,7
35	2,8	2,9
290	2,8	3,7
II prova di conservazione (lotti C e D):		
0	2,1	0,3
30	3,1	3,9
61	2,4	2,9

Per avere maggiori e più realistiche informazioni sulla stabilità del nuovo olio sono state successivamente condotte delle specifiche prove di conservazione. Le Tabelle II e III e le Figure 1 e 2 mostrano gli andamenti dei parametri utilizzati per misurare il grado di degradazione dei due oli durante la conservazione. L'andamento dell'acidità libera non è riportato in quanto questo parametro è risultato costante in tutte le prove e pari al valore iniziale di 0,08 e 0,05 (% acido oleico), rispettivamente per il nuovo olio e l'olio di girasole.

I dati mostrano come durante la conservazione gli oli esaminati abbiano subito una degradazione più o meno direttamente legata all'ossidazione dei trigliceridi e degli acidi grassi.

L'andamento del numero di perossidi (Tabella II) per entrambe le prove di conservazione riflette quello generale di oli conservati in contenitori chiusi con un piccolo spazio di testa e con bassa acidità libera: un limitato aumento nei primi giorni di conservazione e poi un assestamento intorno ad un valore asintotico. Nel confronto tra gli andamenti dei due oli non si notano sostanziali differenze, anche se per tempi lunghi di conservazione (circa 10 mesi) si nota la

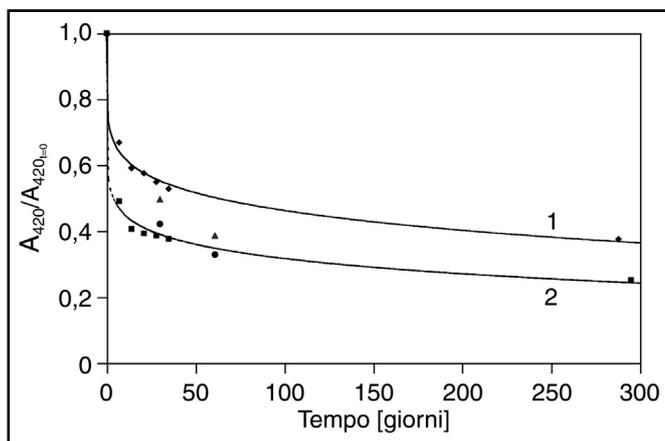


Figura 1 - Variazione relativa dell'indice A₄₂₀. I punti sono i dati sperimentali (1 = nuovo olio: ◆ lotto A, ▲ lotto B; 2 = olio di girasole: ■ lotto C, ● lotto D). Le relative linee continue rappresentano gli andamenti descritti dalle equazioni di potenza

Tabella III - Variazione del contenuto di tocoferoli totali e γ-orizanolo del nuovo olio di semi vari e dell'olio di semi di girasole di riferimento durante le prove di conservazione

Tempo di conservazione [die]	Contenuto di		
	tocoferoli totali [mg/kg]		γ-orizanolo [%]
	Nuovo olio di semi vari	Olio di semi di girasole	Nuovo olio di semi vari
I prova di conservazione (lotti A e B):			
0	902	700	0,059
7	916	636	0,059
14	879	662	0,062
21	non analizzato	685	0,061
28	915	non analizzato	0,063
35	910	665	0,063
290	931	670	0,061
II prova di conservazione (lotti C e D):			
0	921	745	0,074
30	854	596	0,071
61	856	593	0,071

tendenza da parte dell'olio di semi di girasole nel portarsi a valori più alti del numero di perossidi.

Più interessante è l'andamento degli indici spettrofotometrici A₄₂₀, massimo di assorbimento delle clorofille (Figura 1), e A₄₅₃, massimo di assorbimento dei carotenoidi (Figura 2). Entrambi gli indici, espressi come variazione relativa al loro valore iniziale, diminuiscono sensibilmente per tempi lunghi di conservazione secondo un andamento descrivibile da un'equazione di potenza del tipo:

$$y = a + bx^c$$

L'indice A₄₂₀ diminuisce maggiormente per entrambe le prove di conservazione nel caso dell'olio di semi di girasole.

- Per il nuovo olio:

$$\frac{A_{420}}{A_{420,t=0}} = 1,00 - 0,27 t^{0,15} \quad r = 0,995$$

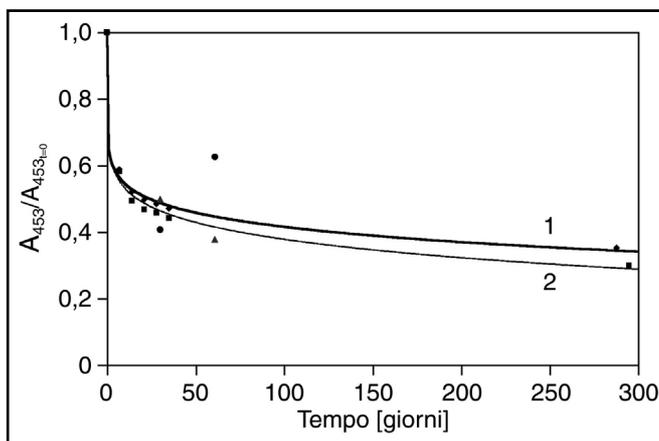


Figura 2 - Variazione relativa dell'indice A₄₅₃. I punti sono i dati sperimentali (1 = nuovo olio: ◆ lotto A, ▲ lotto B; 2 = olio di girasole: ■ lotto C, ● lotto D). Le relative linee continue rappresentano gli andamenti descritti dalle equazioni di potenza

- Per l'olio di semi di girasole:

$$\frac{A_{420}}{A_{420\ t=0}} = 1,00 - 0,45 t^{0,09} \quad r = 0,997$$

dove t è il tempo in giorni.

Poiché le clorofille catalizzano le reazioni di fotossidazione dei trigliceridi e degli acidi grassi [15, 16], la diminuzione di tale indice è espressione dell'attivazione di una degradazione ossidativa, che dall'andamento del numero di perossidi si è visto proseguire poi lentamente. Si può ritenere che il nuovo olio di semi vari sia risultato più protetto dai fenomeni degradativi grazie al maggiore contenuto di sostanze antiossidanti.

Diverso è invece l'andamento dell'indice A_{453} che diminuisce per entrambe le prove di conservazione in modo simile tra i due oli.

- Per il nuovo olio:

$$\frac{A_{453}}{A_{453\ t=0}} = 1,00 - 0,36 t^{0,11} \quad r = 0,996$$

- Per l'olio di semi di girasole:

$$\frac{A_{453}}{A_{453\ t=0}} = 1,00 - 0,35 t^{0,12} \quad r = 0,994$$

In analogia alle clorofille può apparire strano che la velocità di degradazione dei carotenoidi non sia diversa tra i due oli, visto il loro ruolo nell'inibire la fotossidazione [15, 16]; è però anche vero che il loro è un ruolo indiretto nella degradazione rispetto a quello svolto dalle clorofille e, inoltre, non molto efficiente [15, 17]. La ridotta sensibilità all'ossidazione configura la degradazione dei carotenoidi come un fenomeno legato più al tempo di conservazione che all'esposizione del prodotto alla luce e all'ossigeno, quindi indipendente dalla tipologia degli oli.

Per quanto riguarda le caratteristiche nutrizionali del nuovo olio, si è riscontrato durante la conservazione un contenuto stabile dei tocotrienoli e degli acidi grassi. Il contenuto di γ -orizanolo e dei tocoferoli totali (Tabella III) non hanno mostrato per il nuovo olio variazioni significative nel corso di entrambe le prove di conservazione, mentre soprattutto nella seconda prova di conservazione l'olio di semi di girasole ha manifestato una tendenza alla riduzione del contenuto di tocoferoli totali, interpretabile dalla loro azione inibente nel confronto delle ossidazioni [18].

Nonostante sia avvenuta una degradazione ossidativa durante la conservazione degli oli, è ipotizzabile che il contenuto dei tocoferoli totali sostanzialmente non cambi, a causa della limitata degradazione riscontrata; non è da escludere che se si fossero dosati i prodotti di ossidazione dei tocoferoli [19] si sarebbe invece evidenziato un loro aumento.

CONCLUSIONI

Questo studio ha permesso di caratterizzare un innovativo olio di semi, che è risultato interessante per la sua composizione in sostanze di elevato valore nutrizionale.

Le prove di conservazione hanno anche dimostrato che si

tratta di un olio mediamente sensibile alla degradazione ossidativa, grazie alla protezione offerta dai suoi componenti antiossidanti; questa degradazione si riflette sostanzialmente in una variazione di colore del prodotto e non in una significativa diminuzione dei componenti a valore nutrizionale.

Questo olio può pertanto rappresentare un buon esempio di come si potrebbe innovare il settore degli oli vegetali, giocando sulla creazione di miscele di oli di semi meno conosciuti, che possano dare peculiari proprietà nutrizionali e sensoriali al prodotto finito.

BIBLIOGRAFIA

- [1] G. WOLFRAM, Dietary fatty acids and coronary heart disease. *Eur. J. Med. Res.*, 20, 321-324 (2003)
- [2] D. WU, W. D. MEYDANI, L. S. LEKA, Z. NIGHTINGALE, G. J. HANDELMAN, J. B. BLUMBERG, S. N. MEYDANI, Effect of dietary supplementation with black currant seed oil on the immune response of healthy elderly subjects. *Am. J. Clin. Nutr.*, 70, 536-543 (1999)
- [3] M. J. ZIBAEENEZHAD, M. REZAEZADEH, A. MOWLA, S. M. AYATOLLAHI, M. R. PANJEHSHAHIN, Antihypertriglyceridemic effect of walnut oil. *Angiology*, 54, 411-414 (2003)
- [4] K. C. HAYES, A. PRONCZUK, D. PERLMAN, Non esterified phytosterols dissolved and recrystallized in oil reduce plasma cholesterol in gerbils and humans. *J. Nutr.*, 134, 1395-1399 (2004)
- [5] M. B. KATAN, S. M. GRUNDY, P. JONES, M. LAW, T. MIETTINEN, R. PAOLETTI, Efficacy and safety of plant stanols and sterols in the management of blood cholesterol levels. *Mayo Clin. Proc.*, 78, 965-978 (2003)
- [6] J. PLAT, D. A. J. M. KERCKHOFFS, R. P. MENSINK, Therapeutic potential of plant sterols and stanols. *Current Opinion in Lipidology*, 11, 571-576 (2000)
- [7] C. JULIANO, M. COSSU, M. C. ALAMANNI, L. PIU, Antioxidant activity of gamma-orizanolo: mechanism of action and its effect on oxidative stability of pharmaceutical oils. *I. J. Pharm.*, 299, 146-154 (2005)
- [8] A. F. G. CICERO, A. GADDI, Rice bran oil and g-orizanolo in the treatment of hyperlipoproteinemias and other conditions. *Phytother. Res.*, 15, 277-289 (2001)
- [9] C. L. LEGER, La vitamine E: état actuel des connaissances, rôle dans la prévention cardiovasculaire, biodisponibilité. *OCL*, 7, 258-265 (2000)
- [10] A. KAMAL-ELDIN, N. V. YANISHLIEVA, N-3 fatty acids for human nutrition: stability considerations. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, 104, 825-836 (2002)
- [11] Regolamento CEE n.2568/91 del 11 luglio 1991. Regolamento relativo alle caratteristiche degli oli di oliva e degli oli di sansa d'oliva nonché ai metodi ad essi attinenti. *GU CEE n. L 248 del 5/9/1991*
- [12] P. ROVELLINI, M. AZZOLINI, N. CORTESI, Tocotrienoli e tocotrienoli in oli e grassi vegetali mediante HPLC. *Riv. Ital. Sostanze Grasse*, 74, 1-5 (1997)
- [13] E. J. ROGERS, S. M. RICE, R. J. NICOLOSI, D. R. CARPENTER, C. A. McCIELLAND, L. J. ROMAN-CZYK, Identification and quantification of γ -oryzanol components and simultaneous assessment of tocopherols in rice bran oil. *JAACS*, 70 (3) 301-307 (1993)
- [14] Z. XU, J. S. GODBER, Purification and identification of components of γ -oryzanol in rice bran oil. *J. Agric. Food Chem.*, 47, 2724-2728 (1999)

- [15] E. N. FRANKEL, Review. Recent advances in lipid oxidation. *J. Sci. Food Agric.*, *54*, 495-511 (1991)
- [16] P. ROVELLINI, N. CORTESI, E. FEDELI, Ossidazione dei lipidi. Nota 1. *Riv. Ital. Sostanze Grasse*, *74*, 181-189 (1997)
- [17] E. PSOMIADOU, M. TSIMIDOU, Stability of virgin olive oil. Photo-oxidation studies. *J. Agric. Food Chem.*, *50*, 722-727 (2002)
- [18] A. MATTEI, M. BURATTINI, B. ZANONI, Effetto della tipologia di confezionamento primario sulla conservabilità di oli extra vergini di oliva. *Riv. Ital. Sostanze Grasse*, *82*, 64-69 (2005)
- [19] P. ROVELLINI, N. CORTESI, α -Tocopherol oxidation products. *Riv. Ital. Sostanze Grasse*, *79*, 335-341 (2002)

***SHELF-LIFE AND COMPOSITION
OF A NEW VEGETABLE OIL-BASED FOOD PRODUCT***

S. SILLANI, B. ZANONI, A. MATTEI, O. LORENZINI

The vegetable oil sector needs to be expanded with new products of superior nutritional quality, associated with both fatty acid composition and presence of additional healthy substances.

The aim of this study was to characterise a new seed oil (i.e. a blend of

97 % refined corn, rice and wheat germ seed oil and 3 % refined walnut and blackcurrant seed oil) and to study the shelf-life of this product, as compared to that of sunflower seed oil with a high linoleic acid content. Analytical determinations were carried out on oil samples to evaluate their composition, especially by evidencing the following nutritional characteristics: fatty acid (%), phytosterol (mg/kg), tocopherol and tocotrienol (mg/kg) and γ -oryzanol (%) contents. Stability of the oil samples was studied by Rancimat induction time. Shelf-life tests were also carried out on oil samples packed in 1 liter oriented-polystyrene-coated PET bottles. All containers were exposed to direct light in an environment under uncontrolled temperature in order to accelerate oil degradation. During tests both nutritional characteristics and stability of the product were monitored.

Results showed that the new various seed oil was rich in substances having high nutritional value, both as an absolute assessment and as compared to the reference sunflower seed oil (Table I).

The new oil showed a Rancimat induction time of 4 hours, as compared to 2 hours for sunflower seed oil. Based on shelf-life tests, this oil was shown to be medium sensitive to oxidative degradation (Table II), as a result of its protective antioxidant components. This degradation basically resulted in a change in product colour (Figs. 1 and 2); it did not cause a considerable decrease in components of nutritional value (Table III).

Ricevuto 27 aprile 2006, accettato 24 luglio 2006