

ISSN 1128-7969
Numero 4
Ottobre - Dicembre 2008
Anno 37
pubblicazione trimestrale

Sped. in abb. post. 70%
Filiale di Roma

LA RIVISTA DI
SCIENZA
DELL'
ALIMENTAZIONE
Journal of Food Science and Nutrition

FOSAN 

Fondazione per lo Studio
degli Alimenti e della Nutrizione

LA RIVISTA DI SCIENZA DELL'ALIMENTAZIONE
Journal of Food Science and Nutrition

Direttore Responsabile: Prof. Amleto D'Amicis

Direttore Scientifico

Editor in chief

G. Tomassi

Comitato Scientifico

Scientific board

Aureli P. (Roma)
Ballerini G. (Parma)
Battistini N. (Modena)
Bonomi A. (Parma)
Brighenti F. (Parma)
Bucarelli F.M. (Roma)
Cannella C. (Roma)
Cialfa E. (Roma)
D'Amicis A. (Roma)
Ghiselli A. (Roma)
Marabelli R. (Roma)
Mariani Costantini A.
(Roma)
Migliaccio P.A. (Roma)
Montedoro G.
(Perugia)
Nicastro F. (Bari)
Pizzoferrato L. (Roma)
Quaglia G. B. (Roma)
Raimondi A. (Trieste)
Rotilio G. (Roma)
Salvatori C. (Parma)
Ticca M. (Roma)
Turrini A. (Roma)

Periodico trimestrale pubblicato da:

 Fo.S.A.N. Fondazione per lo Studio degli Alimenti e della Nutrizione
Piazza dell'Esquilino, 29 - 00185 Roma, Tel. 064880635 - Fax 064880635
E-mail: redazione.fosan@yahoo.it



Associata all'USPI - Unione stampa periodica Italiana
Autorizzazione del Tribunale di Roma n. 14418 del 10 marzo 1972. Iscrizione al n.1364/84 del Registro Stampa

ISTRUZIONI PER GLI AUTORI

Gli autori devono inviare per posta elettronica il file contenente l'articolo a redazione.fosan@yahoo.it. Tutti gli articoli saranno valutati e quelli ritenuti idonei per la Rivista, saranno sottoposti all'esame dei referees. Se necessario gli autori dovranno dare risposte e chiarimenti ai quesiti posti dai referees e completare le informazioni mancanti. L'articolo deve essere accompagnato da una dichiarazione, nella quale sia riportato che il materiale sottoposto per la pubblicazione non è stato presentato o pubblicato altrove e che lo stesso non è sottoposto per la pubblicazione su altre riviste scientifiche italiane o internazionali.

Il file contenente l'articolo deve includere al suo interno tutte le eventuali tabelle, figure e grafici: ogni tabella, figura, grafico deve essere identificato mediante un numero e un titolo esplicativo. Le tabelle, figure, grafici devono essere realizzate in modo da consentire una chiara lettura in stampa bianco e nero; qualora sia necessario, ai fini della comprensibilità dell'articolo, l'uso di tabelle o figure a colori, gli autori dovranno specificarlo al momento della richiesta di pubblicazione. Tutte le pagine devono essere numerate. Gli autori devono curare la battitura del testo, l'ortografia e la grammatica.

L'articolo deve essere strutturato come segue:

1. Titolo dell'articolo (max 40 caratteri).
2. Cognome degli autori e iniziale del nome.
3. Affiliazione di ogni autore.
4. Indicazione dell'autore al quale deve essere inviata la corrispondenza i con indirizzo, telefono, fax, e-mail.
5. Riassunto in italiano e *Abstract* in inglese (max 250 parole ciascuno); riportare lo scopo dello studio, la metodologia utilizzata, i principali risultati con le osservazioni, e le conclusioni del lavoro. Poiché il riassunto deve essere esplicativo al massimo, le abbreviazioni debbono essere ridotte al minimo e spiegate. Nel riassunto non devono comparire citazioni biografiche
6. Parole chiave in italiano e in inglese (max 4).
7. Il testo esteso degli articoli o deve contenere: una *introduzione* che descriva brevemente la materia in oggetto e fornisca al lettore una rassegna dei più recenti lavori sull'argomento; i *metodi* devono dare una chiara e concisa descrizione del materiale e/o dei soggetti utilizzati nello studio, indicare gli strumenti e i metodi usati e descrivere l'eventuale analisi statistica impiegata; i *risultati* devono descrivere ciò che lo studio ha prodotto e possono essere esposti in tabelle o in grafici o in figure, si deve evitare di riportare gli stessi risultati in più modi di presentazione. Tabelle, grafici e figure devono potersi spiegare in modo autonomo con leggende e spiegazione dei simboli; la *discussione* dei risultati deve riportare anche le *conclusioni* dedotte dallo studio e deve essere corredata con le citazioni bibliografiche della letteratura più rilevante.
8. I ringraziamenti possono essere riportati solo a fine testo e devono essere brevi. Possono essere ringraziati le Istituzioni e le Organizzazioni che hanno fornito i sostegni finanziari. I nomi devono essere scritti per esteso e le eventuali sigle in parentesi,
9. La bibliografia deve includere soltanto i lavori citati nel testo e che siano stati pubblicati o in corso di stampa (*in press*) citando la rivista sulla quale saranno pubblicati. La citazione nel testo va posta con il nome del primo autore e anno di pubblicazione. La bibliografia va elencata a fine testo in ordine alfabetico. Per i lavori con più di sette autori verranno riportati soltanto i nomi dei primi tre autori seguiti da "et al". I titoli delle riviste scientifiche dovranno essere abbreviati secondo l'Index Medicus.

La bibliografia va elencata come segue:

- per gli articoli delle riviste

Bryan F.L., Doyle MP. - Health risk and consequences of Salmonella and Campylobacter jejuni raw poultry. J. Food Protect. 1995, 58: 326-344

- per i libri

Kleinbaum D.G., Kupper L.L. Applied regression analysis and other multivariable methods. Duxbury Press Boston USA, 1985

- per i capitoli dei libri

Olson J.A. Molecular action of carotenoids. In: Caufield L.M. Olson J.A. (Eds) Carotenoids in human health, annals of the New York Academy of Science 1993, vol 691, 156-166.

Screening on susceptibility to browning of organically grown apples for fresh-cut processing

Genna A., Gobbi S., De Vecchi P., Senesi E., Rizzolo A.

CRA-IAA - The Agricultural Research Council - Food Technology Research Unit, Milano, Italia

Corresponding author

Angela Genna

CRA-IAA, via Venezian 26, 20133 Milano, Italy

telefono +3902239557220; fax +39022365377; e-mail angela.genna@entecra.it

Abstract. The susceptibility to browning of seven cultivars of organically grown apples coming from three Italian regions and harvested at commercial maturity was investigated before long term storage. The flesh colour (L^* , a^* , b^* , Browning Index $-BI$, ΔL^* , ΔBI) modifications were measured during a two hour period of air exposure, so evaluating the suitability to fresh-cut processing. After 120 min, 'Golden Delicious', 'Golden Orange' and 'Pink Lady' kept the highest L^* values (80.54 ± 79.05), with no or very low percentage of severe browning, while 'Renetta' and 'Gala' from Pinerolo showed the highest value of BI (46.64 ± 41.66) coupled with a percentage of severe browning greater than 50%. Results indicated 'Golden Delicious', 'Golden Orange' and 'Pink Lady' as the more suitable cultivars for fresh-cut processing, and 'Renetta' and 'Braeburn' the least.

Riassunto. In questo lavoro è stata valutata la suscettibilità all'imbrunimento di sette cultivars di mele coltivate secondo il disciplinare di agricoltura biologica, provenienti da tre località d'Italia, raccolte a maturità commerciale e prima della conservazione. Sono state misurate le modificazioni del colore della polpa tramite i parametri di riflettanza L^* , a^* , b^* e l'Indice di Imbrunimento durante due ore di esposizione all'aria al fine di valutare l'idoneità dei frutti ad essere trasformati in prodotti pronti per il consumo (IV gamma). Dopo 120 min 'Golden Delicious', 'Golden Orange' and 'Pink Lady' hanno raggiunto i valori più elevati di L^* (80.54 ± 79.05), le cultivar 'Renetta', e la 'Gala' proveniente da Pinerolo i valori più elevati di Indice di Imbrunimento (46.64 ± 41.66), la cultivar 'Renetta' e 'Gala' proveniente da Pinerolo un'alta ($\geq 50\%$) percentuale di superficie imbrunita in maniera intensa. 'Golden Delicious', 'Golden Orange' e 'Pink Lady' hanno dato i risultati migliori, mentre 'Renetta' e 'Braeburn' sono risultate essere le cultivar meno idonee alla trasformazione in prodotti di IV gamma.

Key words: fresh-cut products, susceptibility to browning, organically grown apples.

Parole chiave: prodotti pronti per il consumo, suscettibilità all'imbrunimento, mele da agricoltura biologica.

Introduction

In the last few years there has been an increase in demand of organically grown products. It is important to satisfy the consumer demand not only for fresh, but also for processed organically grown products. In particular, minimally processed fruits and vegetables could represent an expanding market; among them, ready-to-eat apples, also called "fresh-cut" apples, are much appreciated. Many studies have been carried out to obtain high quality products (Bolin & Huxoll, 1989; Kim *et al.*, 1993; Senesi, 1993; Senesi & Pastine, 1996; Senesi *et al.*, 1996).

Fresh-cut fruits include all the products that, after cleaning, peeling and cutting, are packed, cooled and sold. These products

are pieces (segments, slices, cubes) of fruits that maintain their metabolic activity during storage. As for fresh-cut apples, the physical damage caused by processing could induce a deterioration of quality, especially related to colour (browning) and texture (softening), as a result of the activity of endogenous enzymes, the enhanced respiration and senescence (Klein, 1987), leading to a reduction of the shelf-life of the product.

Recently several efforts have been made to improve "fresh-cut" apples quality parameters. The effects of some compounds and technological treatments have been studied, such as apple-puree based edible films (McHugh & Senesi, 2000; Senesi & Bignardi, 2000) and other different

edible coatings (Perez-Gago *et al.*, 2005; Perez-Gago *et al.*, 2006; Rojas-Grau *et al.*, 2007), the use of filling liquid based on either isotonic or hypertonic fruit juice containing ascorbic acid, citric acid and calcium chloride (Senesi & De Regibus, 2002), the applications of 1-methylcyclopropene (Vasantha Rupasinghe *et al.*, 2005), vitamin E (Zhao *et al.*, 2005), honey in combination with vacuum impregnation (Jeon & Zhao, 2005), peroxyacetic acid or acidic electrolyzed water or chlorine as sanitizers followed by calcium ascorbate treatment (Wang *et al.*, 2007).

In order to widen the sort of tastes for fresh-cut apples, so as to satisfy the increasing demand of consumers for healthy and tasty fresh fruit products, it has arisen the necessity of studying the behaviour of diverse apple cultivars following fresh-cut processing, focussing on their susceptibility to browning.

Susceptibility to browning is an important parameter to be considered for the evaluation of the suitability of apples to fresh-cut processing. The mechanism of enzymatic browning in apples has been well described in literature (Nadudvari-Markus & Vamos-Vigyazo, 1984; Nicolas *et al.*, 1994; Sapers & Douglas 1987; Vamos-Vigyazo, 1981; Walker & Wilson, 1975) and it is in relation with the different content and composition in polyphenolic compounds and with the various polyphenoloxidase (PPO) activities found in diverse cultivars; all these factors could induce differences in browning susceptibility from one cultivar to another (Amiot *et al.*, 1992). Other factors, such as growing protocols and locality, harvest date, stage of ripeness and storage (Soliva Fortuny *et al.*, 2002) affect polyphenolic composition and PPO activity, and so, the browning susceptibility during shelf-life. The extent of enzymatic browning has been studied so far only on apple cultivars obtained from

local markets (Kuczinsky *et al.*, 1992; Mastrocola *et al.*, 1990; Sapers & Douglas, 1987), whose growing protocols were not specified and considered. Therefore, this work has been set up with the aim of testing the susceptibility to browning of different apple cultivars coming from different localities, cultivated according to the same protocol (certified organically grown fruit). For this purpose and in order to have representative fruit samples, seven apple cultivars from three localities were tested in a preliminary screening for the susceptibility to browning by monitoring flesh colour modifications during a two hour period of air exposure.

Materials and Methods

Apples of seven cultivars from organically grown orchards and coming from three different areas of Northern Italy were picked on September 2004 in correspondence of the commercial harvest maturity. 'Golden Delicious' and 'Gala' apples came from the experimental orchards of the Agricultural Research Centre in Laimburg (Trentino Alto Adige, Italy), and from commercial orchards located in Val Grana and Pinerolo (Piemonte, Italy); 'Renetta' fruits were picked from commercial orchard located in Pinerolo e Val Grana, while 'Pink Lady', 'Braeburn' and 'Granny Smith' cultivars were obtained from the Agricultural Research Centre in Laimburg and 'Golden Orange' variety from a commercial orchard located in Pinerolo.

All the cultivars from all the localities were cultivated according to the CEE Regulation n. 2092/91 (Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea n. L198, 22 July 1991) and following modifications, and the Legislative Decree n. 220/95 (Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, n. 129, 17 March 1995) and following modifications, concerning the organically grown fruits and vegetables. On arrival at CRA-IAA,

fruits were kept in air at 2 ± 1 °C and 95% RH until flesh colour measurements, which were carried out on the fruit cut surface throughout a 2 h air exposure time.

According to Sapers and Douglas (1987), one hour before starting the test, three apples per cultivar and location were removed from the warehouse and kept at room temperature (20 ± 1 °C). Then each fruit was cut in half, vertically from the stalk downwards, with a sharp knife in order to obtain a smooth surface for colour measurements (Kuczinsky *et al.*, 1992). On each half apple surface, flesh colour was measured in reflectance as L^* , a^* and b^* (CIE, 1978) by using a Minolta chromameter (CR-300 chromameter, Minolta Co, Japan). Colour was measured on each side of the half fruit faraway from the core and from the peel in three different points and it was taken in these same points soon after cutting (time 0) and at 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 and 120 minutes of air exposure. In this way for each cultivar and location there were six mean colour measurements per each time t of air exposure, with a total of 132 observations.

In order to compare the behaviour of the different cultivar, the Browning Index (BI), the difference in Browning Index (ΔBI) and the difference in lightness (ΔL^*) were considered. To calculate BI , the CIE-LAB colour parameters L^* , a^* and b^* were converted into the XYZ tristimulus values according to the equations reported by Hunter (1975). Afterwards, BI was computed according to Eq.(1) (Perez-Gago *et al.*, 2006):

$$BI = [(x - 0.31) / 0.172] \times 100 \quad \text{Eq(1)}$$

where: x is the chromaticity coordinate calculated according to the following formula:

$$x = X / (X + Y + Z) \quad \text{Eq(2)}$$

The ΔBI was computed according to Eq.(3):

$$\Delta BI = BI_t - BI_0 \quad \text{Eq(3)}$$

where: BI_t is the BI value at the time t of air exposure, and BI_0 is the BI value soon after cutting (at $t=0$).

Similarly the difference in lightness (ΔL^*) was computed according to:

$$\Delta L^* = L^*_t - L^*_0 \quad \text{Eq(4)}$$

where L^*_0 is the L^* value measured at $t=0$ and L^*_t is the L^* value recorded at time t during the two hour of air exposure.

The values of ΔL^* were used to score the extent of browning using the following ΔL^* ranges for the classification: very slight ($0\div-2.99$); slight ($-3\div-3.99$); moderate ($-4\div-5.99$); severe (≤ -6) (Sapers and Douglas, 1987). Then for each cultivar and locality, the percentage distribution of the number of cases in each class of browning score was computed by pooling the observations for the following time intervals of air exposure: 1-10 min, 11-20 min, 21-30 min, 31-60 min and 61-120 min.

Statistical analysis was carried out using STATGRAPHICS version 7 (Manugistic Inc., Rockville MD, USA) software package. L^* , a^* , b^* and BI data from cultivars coming from the same locality were submitted to one-way analysis of variance (ANOVA procedure) considering as factor either the time of air exposure within the same cultivar or each cultivar within the same time of air exposure. Means were compared by Tukey's test at $P\leq 0.05$.

Results and Discussion

According to different authors (Sapers and Douglas, 1987; Mastrocola *et al.*, 1990), the decrease in L^* (lightness loss) has been considered as the parameter better correlated with browning in apples as well as BI (Perez-Gago *et al.*, 2006). Table 1 shows the L^* and BI values at $t=0$ (soon after cutting), for all the cultivars and localities, while the trends of L^* in function of time of air exposure are shown in Figure 1.

fruit started showing a *moderate* browning and 'Braeburn' significantly increased this percentage value. Within 30 min, the percentage values were more distributed and all the cultivars (except 'Golden Delicious' from Val Grana, 'Golden Orange' and 'Gala' from Laimburg) showed also *moderate* browning; 'Gala' from Pinerolo, in this range of time, also showed a percentage value of *severe* browning. After 60 min cultivar 'Renetta' from both localities reached a *severe* browning in the total of the experimental points (100%), while 'Gala' from Pinerolo in the 50% of the cases. As for the other cultivars, the cases were almost equally distributed among the different classes of browning. Within 120 min, also the cultivars 'Gala' from Laimburg, 'Pink Lady', 'Granny Smith' and 'Braeburn' showed *severe* browning, but only in less than 20% of cases.

In this preliminary study, the reported results showed that in the experimental conditions and in the season considered,

the suitability of the apples to be processed into fresh-cut products depended both on cultivar and on locality. In particular, the cultivars 'Golden Delicious' from Laimburg and Pinerolo, 'Golden Orange' and 'Pink Lady' showed the best performances obtaining the highest values of L^* , low values of BI during the tests, and with no or very low percentage of *severe* browning. 'Gala' (except for the Pinerolo locality) and 'Granny Smith' (up to 100 min) varieties also gave good performances. In contrast, 'Renetta' apples from both localities could be judged as the least suitable for fresh-cut processing as fruit reached high percentages of *severe* browning class already within 10-20 min, as well as high BI values. Also 'Braeburn' cultivar, characterized by low L^* values coupled with *moderate* browning within 20 min, could be considered not much suitable for fresh-cut processing.

Table 1. Lightness (L^*) and Browning Index (BI) measured at $t=0$

($n=6$; means \pm standard error). Means followed by different letters are statistically different for $P \leq 0.05$ (Tukey's test). Lower-case letters refer to rows (locality within the same cultivar) and capital letters to column (cultivar within the same locality).

Locality \ Cultivar	Laimburg		Val Grana		Pinerolo	
	L^*	BI	L^*	BI	L^*	BI
Golden Delicious	82.61 ± 0.76 bBC	17.37 ± 0.78 aB	81.07 ± 0.30 aA	20.57 ± 1.54 aA	84.55 ± 0.38 cB	19.77 ± 0.67 aA
Golden Orange	-	-	-	-	82.62 ± 0.70 AB	24.30 ± 0.52 B
Gala	81.52 ± 0.29 aBC	22.06 ± 0.70 abC	82.63 ± 0.26 aB	18.33 ± 2.49 aA	82.76 ± 0.44 aAB	24.45 ± 1.14 bB
Pink Lady	83.25 ± 0.39 C	15.77 ± 0.76 AB	-	-	-	-
Granny Smith	80.70 ± 0.31 B	12.00 ± 0.34 A	-	-	-	-
Braeburn	75.76 ± 0.87 A	25.53 ± 1.80 C	-	-	-	-
Renetta	-	-	83.35 ± 0.42 aB	18.06 ± 0.85 aA	81.84 ± 0.35 bA	17.40 ± 1.60 aA

Figure 2. Browning Index difference (ΔBI) values in function of time of air exposure for apples cultivar

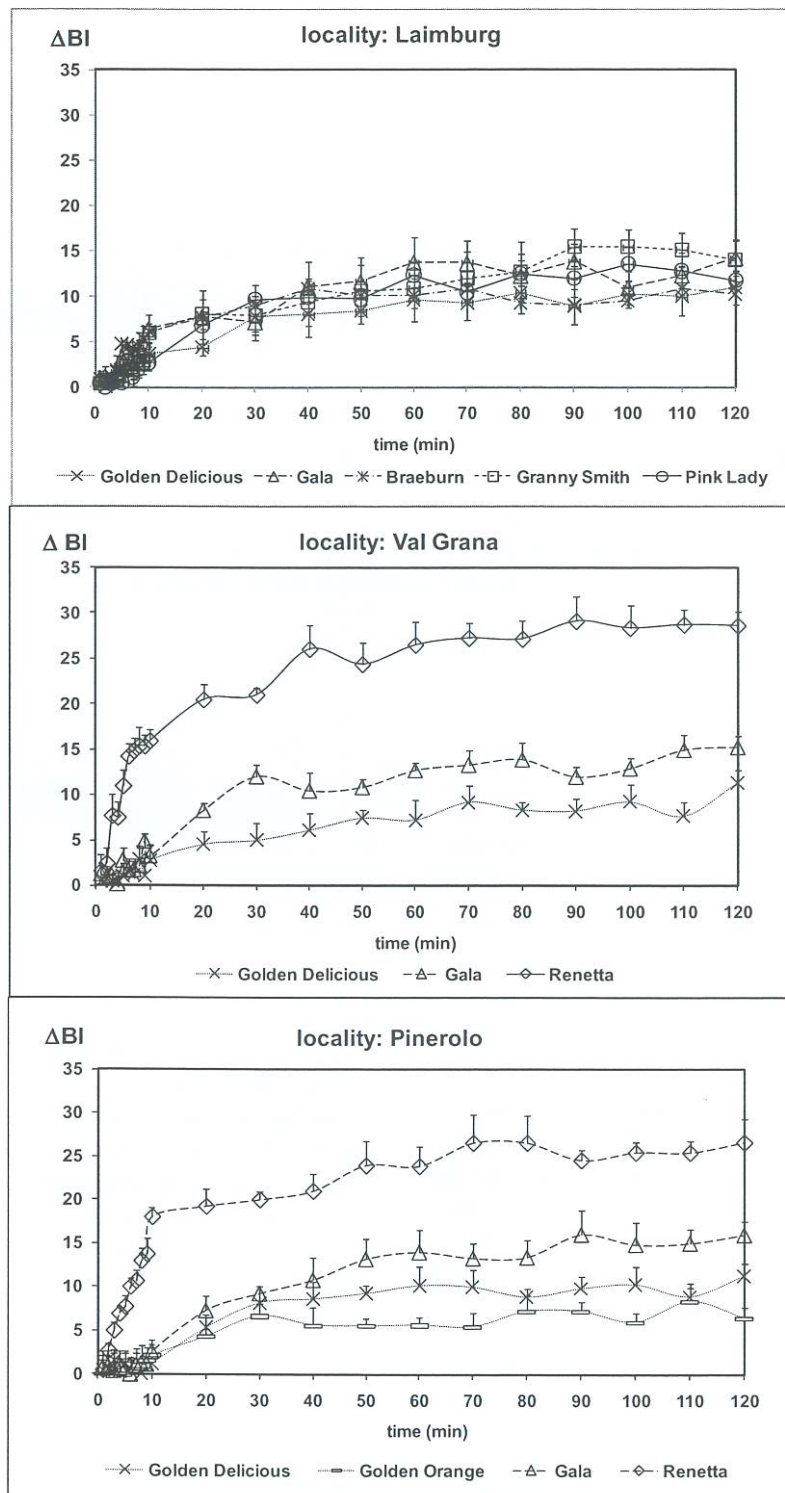


Table 2.

Per cent distribution of ΔL^* values among the classes of severity of browning during specific ranges of time of air exposure. Captions of classes of browning: vsl=very slight; sl=slight; m=moderate and s=severe.

	Cultivar	locality	Time intervals of air exposure																			
			1-10 min				11-20 min				21-30 min				31-60 min				61-120 min			
			vsl	sl	m	s	vsl	sl	m	s	vsl	sl	m	s	vsl	sl	m	s	vsl	sl	m	s
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
Golden Delicious	Laimburg	100	-	-	-	92	8	-	-	58	21	21	-	34	34	32	-	17	33	50	-	
	Val Grana	100	-	-	-	92	8	-	-	83	17	-	-	54	33	17	-	50	25	25	-	
	Pinerolo	100	-	-	-	92	8	-	-	58	21	21	-	30	33	37	-	17	33	50	-	
Golden Orange	Pinerolo	92	8	-	-	92	8	-	-	92	8	-	-	67	25	8	-	62	22	16	-	
Gala	Laimburg	93	7	-	-	67	33	-	-	50	50	-	-	30	25	45	-	25	30	35	10	
	Val Grana	100	-	-	-	75	25	-	-	40	33	27	-	16	33	51	-	5	30	65	-	
	Pinerolo	88	12	-	-	84	8	8	-	40	10	20	30	-	-	50	50	-	-	50	50	
Pink Lady	Laimburg	100	-	-	-	84	8	8	-	50	25	25	-	22	28	50	-	20	20	50	10	
Granny Smith	Laimburg	100	-	-	-	84	8	8	-	50	16	34	-	33	17	50	-	22	10	51	17	
Braeburn	Laimburg	80	15	5	-	50	16	34	-	50	16	34	-	45	8	47	-	45	5	43	7	
Renetta	Val Grana	30	12	25	33	-	-	25	75	-	-	25	75	-	-	-	100	-	-	-	100	
	Pinerolo	60	13	18	9	-	-	60	40	-	-	60	40	-	-	-	100	-	-	-	100	

Acknowledgements

Research carried out in the project "ORTO-FRUBIO" supported by the Italian Ministry of Agricultural Politics.

References

- Amiot M.J., Tacchini M., Aubert S., Nicolas J. - Phenolic composition and browning susceptibility of various apple cultivars at maturity. *J. Food Sci.* 1992, 57: 958-962.
- Bolin H.R., Huxsoll C.C. - Storage stability of minimally processed fruit. *J. Food Process. Pres.* 1989, 13: 281-292.
- Hunter R.H. - The Measurement of Appearance. John Wiley and Sons, Inc., Wiley - Interscience Eds. 1975.
- Kim D.M., Smith N.L., Lee C.Y. - Quality of minimally processed apple slices from selected cultivars. *J. Food Sci.* 1993, 58: 1115-1117, 1175.
- Klein J.D. - Relationship of harvest date, storage conditions, and fruit characteristics to bruise susceptibility of apple. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 1987, 112: 113-117.
- Kuczinsky A., Varoquaux P., Varoquaux F. - Reflectometric method to measure the initial colour and the browning rate of white peach pulps. *Sci. Aliment.* 1992, 12: 213.
- Jeon M., Zhao Y. - Honey in combination with vacuum impregnation to prevent enzymatic browning of fresh-cut apples. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 2005, 56: 165-176.
- Mastrocola D., Severini C., Lericci C.R. - Colorimetric control of enzymatic in fruit and vegetables. In: "Engineering and Food: Physical Properties and Process Control". Spiess, W.E.L. and Schubert, H., Eds., Elsevier, London. 1990, vol.1, 671-681.
- McHugh T.H., Senesi E. - Apple wraps: a novel method to improve the quality and

- extend the shelf life of fresh-cut apples. *J. Food Sci.* 2000, 65: 480-485.
- Nadudvari-Markus V., Vamos-Vigyazo L. - Enzymic browning substrates in apple cultivars. *Acta Aliment Hung.* 1984, 1: 97-106.
- Nicolas J.J., Richard-Forget F.C., Goupy P.M., Amiot M.J., Aubert S.Y. - Enzymatic browning reaction in apple and apple products. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 1994, 34: 109-157.
- Perez-Gago M.B., Serra M., Alonso M., Mateos M., del Río M.A. - Effect of whey protein - and hydroxypropyl methylcellulose-based edible composite coatings on color change of fresh-cut apples. *Postharvest Biol. Technol.* 2005, 36: 77-85.
- Perez-Gago M.B., Serra M., del Río M.A. - Color change of fresh-cut apples coated with whey protein concentrate-based edible coatings. *Postharvest Biol. Technol.* 2006, 39: 84-92.
- Rojas-Grau M.A., Tapia M.S., Rodriguez F.J., Carmona A.J., Martin-Belloso O. - Alginate and gellan-based edible coatings as carriers of antibrowning agents applied on fresh-cut Fuji apples. *Food Hydrocolloids* 2007, 21: 118-127.
- Sapers G.M., Douglas Jr. F.W. - Measurement of enzymatic browning at cut surfaces and in juice of raw apple and pear fruits. *J. Food Sci.* 1987, 52: 1258-1962, 1985.
- Senesi E. - L'innovazione tecnologica nei prodotti "minimamente trattati". *Industrie Alimentari* 1993, 12: 1212-1216.
- Senesi E., Bignardi B. - Film eduli a base di purea di mela per migliorare la qualità e ampliare le funzioni d'uso di spicchi di mela parzialmente essiccati. *Rivista di Frutticoltura e Ortofloricoltura* 2000, 62: 61-66.
- Senesi E., De Regibus P. - Succo di mela rettificato come liquido di governo per prolungare la durabilità di spicchi di mela di IV gamma. *Industrie Alimentari* 2002, XLI: 139-146.
- Senesi E., Pastine R. - Pre-trattamenti di frutta fresca in pezzi pronta per il consumo (IV gamma). *Industrie Alimentari* 1996, 35: 1161-1166.
- Senesi E., Pastine R., Gennari M. - Qualità e conservabilità di mele a spicchi pronte per il consumo. In: "Ricerche e innovazioni nell'industria alimentare." Vol. II, S. Porretta (Ed), Chiriotti Editori, Pineroio, Italy, 1996, pp. 199-210.
- Soliva-Fortuny R.C., Oms-Oliu G., Martin-Belloso O. - Effects of ripeness stages on the storage atmosphere, color and textural properties of minimally processed apple slices. *J. Food Sci.* 2002, 67: 1958-1963.
- Vamos-Vigyazo L. - Polyphenol oxidase and peroxidase in fruits and vegetables. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 1981, 15: 49-127.
- Vasanth Rupasinghe H.P., Murr D.P., DeEll J.R., Odumeru J. - Influence of 1-Methylcyclopropene and Natureseal on the quality of fresh-cut "Empire" and "Crispin" apples. *J. Food Qual.* 2005, 28: 289-307.
- Walker J.R.L., Wilson E.L. - Studies on the enzymic browning of apples. Inhibition of apple o-diphenoloxidase by phenolic acid. *J. Sci Food Agric.* 1975, 26: 1825-1831.
- Wang H., Feng H., Luo Y. - Control of browning and microbial growth on fresh-cut apples by sequential treatment of sanitizers and calcium ascorbate. *J. Food Sci.* 2007, 72: M001-M007.
- Zhao Z.Y., Park S., Leonard S.W., Traber M.G. - Vitamin E and mineral fortification in fresh-cut apples (Fuji). *Nutrition & Food Science* 2005, 35: 393-402.

A.A.A. Alimentazione, attività, abitudini. Programma per la prevenzione del sovrappeso nella scuola primaria

Vignolo M., Torrisi C., Parodi A.

Università di Genova - Clinica Pediatrica - IRCCS G. Gaslini

Autore per corrispondenza

Marina Vignolo

Università di Genova, Clinica Pediatrica, IRCCS G. Gaslini

Largo G. Gaslini n. 5, 16147 Genova Italia

Tel +390105636330 Fax +390103538265 E-mail obesita@ospedale-gaslini.ge

Riassunto. "A.A.A." è un'iniziativa di educazione alla salute basata su una *partnership* pubblico/privata e su un approccio di *marketing* sociale il cui obiettivo è promuovere lo stile di vita sano dei bambini, mediante interventi educativi nella scuola. Nel corso di un anno scolastico sono stati attuati gli interventi previsti dal programma in alcune scuole primarie (III-IV classe) di Genova. È stato impiegato un approccio basato su gruppi trattamento vs controlli e su valutazioni pre e post intervento. Sono stati coinvolti 245 bambini (dei quali 78 controlli). Sono state svolte lezioni ed attività in classe, eventi scolastici e di comunità, compiti a casa da svolgere con i genitori, iniziative della ristorazione scolastica, corsi accreditati di aggiornamento per insegnanti, incontri per i genitori individuali o di gruppo. È stato realizzato materiale educativo e sviluppato un sito web (www.aaaprevenzione.com). Nel 2005 (basali) e nel 2006 (post-intervento) sono stati rilevati peso e statura. È stato inoltre effettuato un sondaggio sulle abitudini (Family Habit Inventory). Sono risultati in sovrappeso (BMI-SDS > 2) il 32.6% dei bambini ed in forte sovrappeso (BMI-SDS > 3) il 14.6%. L'accrescimento ponderale è stato inferiore nei bambini delle scuole nelle quali è stato condotto l'intervento (3.6 ± 2.3 Kg/anno) rispetto ai controlli (5.9 ± 3.6 Kg/anno). Nel gruppo di intervento, si è registrato un miglioramento nei comportamenti. Il programma appare promettente per l'impatto che i programmi di educazione alla salute svolti a scuola possono avere nella prevenzione del sovrappeso. Il limitato controllo esterno degli sperimentatori dovrebbe facilitarne l'adozione, la diffusione ed il mantenimento.

Abstract. "A.A.A." is a health education initiative based on a public/private partnership and on a social marketing approach with the objective to build skills and motivation for a healthy lifestyle. Aim of the program is to promote choices of children and their families useful to the implementation of a healthy lifestyle through interventions involving school. A simple two-group design (treatment and control) with pre- and post-assessment was employed. 245 children (78 controls) in primary school (3rd and 4th class) participated in Genoa. The program uses classroom activities, school-wide events, homework done with parents, improvement of school meals and foodservice initiatives, teachers training, playground activities, local media coverage. Relevant educational materials and a dedicated WEB site (www.aaaprevenzione.com) were edited. In 2005 (basal) and in 2006 (post-intervention) height and weight were measured. The Family Habit Inventory was also performed. BMI-SDS was > 2 in 32.6% of children and > 3 in 14.6%. Children showed a mean weight increment of 3.6 Kg (± 2.3) in the intervention group and of 5.9 Kg (± 0.36) in the control group. Habits improved in the intervention group. This result is promising in light of the potential favourable impact of school-based programs on overweight prevention. The fairly limited investigator control of A.A.A. should facilitate its adoption, distribution, and maintenance.

Parole chiave: sovrappeso, prevenzione, educazione alla salute, scuola primaria.

Key words: overweight, prevention, health education, primary school.

Introduzione

Si ritiene, ormai diffusamente, che la prevenzione del sovrappeso in età evolutiva debba essere condotta a livello populazionistico (*universal population*) con l'obiettivo di portare tutti i bambini ed i ragazzi a livelli inferiori d'adiposità (intesa come quantità d'adipe corporeo). Sebbene tale modalità di prevenzione abbia un chiaro razionale teorico, le evidenze in proposito

sono molto limitate e dall'analisi della letteratura non è possibile considerare nessuno dei numerosi programmi già realizzati come modello ideale di *best practice*.

Dai dati disponibili, le scuole emergono come *setting* ottimale per interventi di prevenzione del sovrappeso, laddove si riesca a coinvolgere il più possibile l'intera comunità nella quale il bambino vive e coloro che a vario titolo possono essere identi-

ficati come portatori di interessi politici, istituzionali ed economici (*stakeholders*).

Si osserva peraltro che gli *outcome* dei programmi di prevenzione del sovrappeso realizzati a scuola sono di breve periodo e che si tratta in genere di interventi settoriali. Viene inoltre segnalata come critica la necessità di sviluppare indicatori consistenti, in grado di assicurare il confronto fra la riuscita dei diversi programmi e di valutare gli interventi non solo in termini di cambiamento dei comportamenti disfunzionali dei bambini, ma anche per quel che riguarda efficacia, diffusibilità, e sostenibilità dei programmi.

Tenendo conto di queste considerazioni, così come emerse in una recente sintesi dell'evidenza in tema di prevenzione dell'obesità in età evolutiva [1], è stato progettato e realizzato (sino alla fase 4 del processo translazionale secondo il modello di Greenwald e Cullen (1985)*) il programma "A.A.A. ALIMENTAZIONE, ATTIVITÀ, ABITUDINI - Programma educativo per la prevenzione dell'obesità e delle patologie associate nella Regione Liguria" (progetto finalizzato dalla Regione Liguria, DRG 16 novembre 2004, n. 1297).

Si tratta di un'iniziativa di educazione alla salute basata su una *partnership* pubblico/privata e su un approccio di *marketing* sociale con l'obiettivo di fornire le competenze e la motivazione ad uno stile di vita sano ed attivo. Il programma utilizza

strategie cognitivo-comportamentali all'interno di un progetto educativo che coinvolge attivamente bambini, famiglie, scuole e comunità.

La finalità del programma è migliorare la salute attuale e futura dei bambini. I suoi obiettivi sono: sviluppare iniziative coordinate fra istituzioni, comunità scientifica ed enti pubblici e privati finalizzate a promuovere scelte e comportamenti idonei alla realizzazione di uno stile di vita "sano".

Descrizione del programma

Il razionale

Proposto come una sorta di "superaffare", il programma A.A.A. intende fornire gli elementi base dell'attuale stato dell'arte in tema di educazione all'alimentazione e allo stile di vita sani, dando visibilità ad un'ampia rete di risorse coinvolte: dalle istituzioni alle scuole, dalla comunità scientifica agli enti pubblici e privati partecipanti. Una A. perché le scelte Alimentari dei bambini e dei loro genitori siano salutari, una A. per aumentare l'Attività motoria quotidiana e ridurre la sedentarietà ed una A. perché le Abitudini supportino benessere.

Il programma riconosce che scuola, famiglia ed istituzioni di comunità hanno un ruolo importante nel creare e sostenere un ambiente favorevole ad influenzare positivamente attitudini e comportamenti dei bambini. Il coinvolgimento degli insegnanti, della ristorazione scolastica, della medicina

* La definizione di ricerca translazionale per quel che riguarda la prevenzione del sovrappeso implica alcuni concetti base, quali l'esigenza di utilizzare le conoscenze scientifiche come base dei programmi di prevenzione (*basic science*) e lo sviluppo progressivo degli interventi attraverso test iniziali di fattibilità, verifiche di efficacia e possibilità di diffusione ed implementazione.

Un modello per la ricerca translazionale molto usato è quello di Greenwald e Cullen (1985) che identifica le seguenti cinque fasi:

- fase 1, acquisizione di dati scientifici che permettano di comprendere il fenomeno di interesse e prevederne le possibili conseguenze (nel caso dell'obesità gli aspetti fisiologici e comportamentali), selezionare gli obiettivi dell'intervento (i comportamenti da cambiare), la scelta delle misure di outcome;
- fase 2, valutazione dei metodi di ricerca, delle tecnologie, della struttura e del setting dell'intervento;
- fase 3, analisi dell'efficacia dell'intervento in condizioni sperimentali ovvero in presenza di un elevato grado di controllo da parte degli sperimentatori finalizzato ad aumentare la validità interna del programma;
- fase 4, analisi dell'efficienza dell'intervento nel "mondo reale", minimizzando il controllo da parte degli sperimentatori
- fase 5, valutazione delle condizioni che possono facilitare o impedire la diffusione, adozione, realizzazione dell'intervento e del suo mantenimento nel tempo.

del territorio, delle istituzioni di quartiere, costituisce un elemento essenziale di quest'approccio. Inoltre, dando visibilità a quel che viene realizzato a scuola, il programma rende più consapevoli le istituzioni di comunità dell'importanza di scommettere sulla salute e sul benessere dei bambini.

I messaggi base per quel che riguarda l'alimentazione sono quelli contenuti nelle linee guida dell'Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione [2]. A.A.A. inoltre promuove il movimento e l'attività fisica, inserita nello stile di vita quotidiano del bambino, valorizzando gioco libero e sport. Altrettanto importante è il tema della riduzione del tempo e dell'attenzione dedicata ad attività sedentarie, soprattutto la televisione.

Il modello educativo è basato sulla teoria dell'apprendimento cognitivo-sociale di Bandura [3]. Secondo quest'impostazione, il comportamento può essere modificato attraverso le interazioni reciproche di fattori personali, comportamentali ed ambientali. Il modello, molto usato in settori di ricerca sulla prevenzione, si fonda sui seguenti processi di apprendimento: attenzione (strategie cognitive), ritenzione (memoria), produzione (prova ed esperienze), motivazione (incentivi).

Particolare attenzione merita quest'ultimo punto, in quanto è stato osservato che valorizzare i benefici per la salute costituisce un elemento di motivazione molto debole per ottenere cambiamenti nei comportamenti delle persone che non presentano condizioni patologiche già in atto. Per ottenere modificazioni stabili nei bambini e nelle loro famiglie diventa quindi importante l'individuazione dei valori e delle opinioni che orientano l'adozione dei comportamenti d'interesse, con l'obiettivo di individuare fattori di motivazione. Al momento, tra i potenziali fattori di motivazione utili, sono considerati: il miglioramento

della forma fisica, dell'autostima e della fiducia in se stessi, dell'aspetto fisico, dell'autonomia e dell'autocontrollo.

La struttura del programma si basa sul cosiddetto *social marketing*, ovvero un adattamento delle tecniche di mercato ad iniziative pubbliche finalizzate a promuovere il benessere individuale e a creare un clima sociale che incoraggi e accolga cambiamenti positivi. Questa strategia richiede che siano comprese le caratteristiche e le esigenze della popolazione bersaglio al fine di individuare i messaggi ed i canali di comunicazione più efficaci. Poiché le persone e le situazioni cambiano il programma è strutturato in modo flessibile al fine di permetterne un'evoluzione.

I messaggi del programma sono trasferiti non solo attraverso i modelli educativi tradizionali, ma anche mediante la tecnologia informatica *Internet* ed i media, con lo scopo di favorire le più ampie possibilità di diffusione nella popolazione bersaglio.

La pragmatica

Il programma A.A.A. è stato sviluppato ed è coordinato dal Centro per la Prevenzione ed il Trattamento dell'Obesità in Età Evolutiva dell'Istituto G. Gaslini (IRCCS) nel contesto di una rete di organizzazioni pubbliche e private con l'impegno e la collaborazione di istituzioni, scuole, ristorazione scolastica, medicina del territorio, enti pubblici e privati.

Lo scopo di questa partnership è costruire una forte base di supporto al programma, favorirne la divulgazione e garantire risorse adeguate al suo svolgimento.

Il programma A.A.A. si basa sulla precisa convinzione che il successo dell'iniziativa dipende dall'efficacia di questa collaborazione e dall'esatta definizione di ruoli e responsabilità critiche. I principali compiti sono, rispettivamente, per:

- le istituzioni: stabilire le politiche, sviluppare le collaborazioni con i distretti

scolastici e con le organizzazioni di comunità, svolgere un ruolo di coordinamento delle iniziative, fornire supporto e risorse, promuovere i messaggi attraverso i media;

- per il polo scientifico: proporre raccomandazioni, linee guida, fornire corsi di formazione, aggiornamento ed assistenza tecnica alle scuole, reclutare nuove scuole che partecipino al programma, sviluppare collaborazioni ed iniziative, promuovere i messaggi attraverso i media;
- per le scuole: definire le scelte e fornire le risorse che permettono di realizzare un ambiente scolastico idoneo a favorire la realizzazione di uno stile di vita "sano", fornire un'educazione sui temi d'interesse basata sui modelli dell'apprendimento cognitivo-sociale, coinvolgere attivamente i genitori nelle attività del programma, favorire la collaborazione fra insegnanti, operatori della ristorazione scolastica, personale dell'amministrazione scolastica, genitori e media, favorire l'aggiornamento e la formazione sull'argomento;
- per la ristorazione scolastica: fornire scelte alimentari corrette nei menù scolastici, garantire il supporto alle attività educative del progetto, svolgere attività di educazione alimentare;
- per la medicina scolastica e territoriale: garantire nella scuola la supervisione dei contenuti medici alle attività educative del progetto, intervenire attivamente nella programmazione e nello svolgimento dei programmi educativi.
- per enti pubblici e privati (settori produttivi, organizzazioni *no-profit*, etc.): fornire supporto e risorse al programma.

Le scuole rappresentano il punto focale del programma A.A.A. Attraverso la partecipazione di un numero crescente di istituti scolastici si crea una rete sul territorio in grado di implementarsi progressivamente.

Il coinvolgimento, la collaborazione ed il supporto al programma dei responsabili delle decisioni all'interno del sistema scolastico e delle istituzioni di comunità sono indispensabili per adottare scelte che agevolino il raggiungimento degli obiettivi.

Le decisioni che si attende possano avere un impatto maggiore includono: scelte relative ai programmi scolastici, creazione/miglioramento degli spazi delle scuole per l'attività fisica all'aperto dei bambini nelle pause ricreative, opportunità di miglioramento per la mensa scolastica, supervisione delle caratteristiche dei pasti a scuola, organizzazione di eventi scolastici centrati sull'educazione alimentare o sull'educazione fisico-motoria.

Ogni Scuola che prende parte all'iniziativa ha un suo "Comitato/Consiglio di riferimento A.A.A." che coinvolge insegnanti, studenti, genitori, personale della medicina e della ristorazione scolastica ed istituzioni di comunità in attività interattive e caratterizzanti sui temi dell'ambiente scolastico in relazione all'educazione verso uno stile di vita sano. Infine, i messaggi del programma sono sostenuti e rinforzati con iniziative di comunità ed attraverso i media.

Il programma A.A.A. è progettato per la III e IV classe delle scuole elementari. Fornisce materiale informativo e didattico di supporto per lezioni ed attività che possono essere inserite nel programma scolastico. Suggerisce iniziative finalizzate ad ottenere la partecipazione attiva dei genitori e della comunità al programma. Supporta il personale che si occupa della ristorazione scolastica ad espanderne il ruolo trasformando la mensa in un'"aula-mensa", una sorta di laboratorio pratico per l'educazione alimentare dove le interazioni sociali dei bambini con gli adulti e con i pari consentano il *modelling* di comportamenti alimentari corretti. Attraverso un sito Internet dedicato (www.aaaprevenzione.com), il programma può essere aggiornato ed implementato progressivamente e vengono favo-

riti i contatti e la diffusione delle esperienze fra i partner coinvolti.

Soggetti e metodi

Il programma A.A.A. è iniziato nel marzo 2004. In dettaglio, nella prima fase operativa del progetto si è provveduto a sviluppare una rete di istituzioni ed organizzazioni partecipanti (Regione Liguria, Provincia di Genova, Servizio di Ristorazione Scolastica del Comune di Genova, Centro Orientamento Consumi Coop Liguria, Fondazione Mediterraneo, CIDI Genova, Museo di Archeologia Ligure, Vivenda, azienda della Ristorazione Collettiva).

Sono quindi state identificate in aree periferiche della città di Genova ad alta densità abitativa le scuole partecipanti (tre) e le scuole di controllo (una). In quest'ultima ultima è stata effettuata una semplice sorveglianza auxologica e dei comportamenti in assenza di qualsiasi intervento. La scelta delle scuole è stata orientata dall'Ufficio Scolastico Provinciale.

Nei vari istituti scolastici, dopo la distribuzione ai genitori e al personale scolastico di un pieghevole illustrativo sul progetto, è stato organizzato un incontro nel corso del quale, in presenza del dirigente scolastico e degli insegnanti, sono stati spiegati alle famiglie le caratteristiche dell'intervento ed è stato chiesto un consenso informato scritto per la rilevazione delle misure antropometriche di interesse (statura, peso). Hanno dato il loro assenso l'88.1% dei genitori

In definitiva, sono stati coinvolti 245 bambini (dei quali 78 controlli).

Per aumentare la validità esterna del programma, si è deciso di impiegare gli insegnanti ed il personale della scuola e le infrastrutture scolastiche, limitando al massimo il controllo da parte degli sperimentatori.

D'accordo con gli insegnanti, sono stati selezionati i seguenti temi chiave: 1. conoscere la varietà dei cibi, 2. aumentare il

consumo di frutta e verdura, 3. ridurre l'assunzione di cibi contenenti grassi saturi e carboidrati ad elevato indice glicemico, 4. promuovere l'attività fisica.

Sono state svolte:

- lezioni ed attività in classe,
- percorsi museali sui temi della alimentazione,
- attività di lettura delle etichette nutrizionali presso supermercati,
- visite ad una centrale del latte, ad un oleificio, ad una fabbrica del cioccolato svizzera, ad un agriturismo,
- eventi scolastici e di comunità,
- compiti a casa da svolgere insieme ai genitori (interviste a nonni o zii, realizzazione di testi, disegni, poster o foto da portare a scuola, preparazione di cibi, *etc.*),
- iniziative della ristorazione scolastica (lieve alleggerimento calorico dei menù scolastici, attività finalizzate ad un maggiore consumo della frutta, educazione alimentare, *etc.*),
- quattro corsi accreditati di aggiornamento per insegnanti sui contenuti di interesse,
- cinque incontri per i genitori sui temi della alimentazione sana, dell'attività fisica con particolare riferimento all'approccio psicomotorio e degli aspetti educativi ed emotivi legati all'acquisizione o modificazione dei comportamenti relativi allo stile di vita.

Sono stati anche proposti incontri individuali o in piccoli gruppi con genitori ed insegnanti (sportello nelle scuole) ed è stato realizzato materiale educativo ed informativo distribuito alle famiglie (pieghevoli, volantini, CD). Si è provveduto a dare un certo risalto alle iniziative sui media locali, utilizzando queste opportunità per diffondere alcuni dei messaggi di A.A.A. È stato infine realizzato un sito web dedicato al progetto (www.aaaprevenzione.com), dal quale sono "scaricabili" informazioni, idee e strumenti didattici per la scuola e

per le famiglie e nel quale è possibile fare un viaggio nella piramide alimentare "di Ment-Akut", alla scoperta della varietà degli alimenti.

Le rilevazioni

All'inizio ed al termine dello studio si è provveduto alla rilevazione di peso e statura, secondo metodologie standard ed utilizzando sempre lo stesso strumentario. Tutte le misure sono state eseguite da un solo operatore esperto. La statura è stata rilevata con strumentario portatile (Harpender stadiometer). Il peso è stato misurato con una bilancia standard. I bambini sono stati misurati al mattino, senza scarpe e con abbigliamento leggero.

È stato quindi calcolato il BMI, successivamente standardizzato in unità SDS (standard delta score) usando il metodo LMS [4] ed i valori di riferimento di Roland-Cachera *et al* [4].

Le informazioni sui comportamenti di interesse dei bambini e dei loro familiari sono state raccolte durante incontri individuali, della durata di 30-40 minuti, tra operatori (un pediatra ed un educatore) e genitori (nel 86% la madre, nell'8% il padre, nel 6% entrambi) effettuando un sondaggio sulle abitudini familiari mediante il "Family

Habit Inventory" di Mellin *et. al.* (modificato e semplificato a 33 *item* con scala a 5 punteggi per valutare comportamenti comunemente associati al sovrappeso, relativi al tipo e alla qualità dei cibi assunti, all'attività fisica, alla sedentarietà e agli aspetti sociali dei comportamenti alimentari) [6].

Le stesse rilevazioni sono state realizzate nel periodo Settembre-Ottobre 2005 (basali) e nel periodo Settembre-Ottobre 2006 (post-intervento).

I risultati

Dall'analisi dei dati raccolti emergono le seguenti osservazioni:

- sono risultati in sovrappeso (BMI-SDS > 2) il 32.6% dei bambini (età media 8.91 ± 0.61), in forte sovrappeso (BMI-SDS > 3) il 14.6%. Tali dati coincidono abbastanza bene con i dati di prevalenza del sovrappeso usualmente riportati da indagini epidemiologiche in Italia [7];
- nel periodo di osservazione i risultati, come illustrati in Tabella 1, evidenziano nel loro complesso che l'accrescimento ponderale è stato minore nei bambini delle scuole nelle quali è stato condotto l'intervento rispetto ai controlli.

Tabella 1. Numero di osservazioni e principali variabili ponderali (medie e in parentesi DS).

	Scuole Intervento	Scuole Controllo	Significatività statistica (P-value)
Numero bambini	163	78	
BMI (2005) Kg/m ²	18.5 (2.9)	18.1 (2.9)	NS
BMI (2006) Kg/m ²	18.8 (3.1)	18.9 (3.1)	NS
BMI-SDS (2005)	1.40 (1.52)	1.07 (1.46)	NS
BMI-SDS (2006)	1.33 (1.47)	1.27 (1.40)	NS
Incremento ponderale Kg/anno	3.63 (2.36)	5.90 (3.6)	P<0.01
Δ BMI-SDS nel periodo di osservazione	-0.07 (0.45)	+0.21 (0.53)	NS
% soggetti con ΔBMI-SDS >0	35.0%	61.5%	P<0.01

Passando ad esaminare le caratteristiche delle interviste svolte con i genitori sui comportamenti di interesse si rileva che la percentuale di adesione dei genitori al colloquio finale è stata del 73.5% (181 rilevazioni). In tabella 2 sono riportati i dati rela-

tivi ai punteggi singoli e per area (caselle in grigio) alla osservazione basale (I osservazione - 2005) e a quella post-intervento (II osservazione - 2006), rispettivamente nel gruppo di bambini oggetto dell'intervento e nei controlli.

Tabella 2 - Punteggi (media e mediana) raggiunti nelle varie aree dell'inventario delle abitudini, calcolati per ciascun item e per aree.

Rilevazioni 2005 e 2006 nelle scuole di intervento e nella scuola di controllo. Punteggio massimo per item: 4 e punteggio massimo per area: 12

INVENTARIO DELLE ABITUDINI								
	I osservazione (2005) intervento		I osservazione (2005) controllo		II osservazione (2006) intervento		II osservazione (2006) controllo	
	media	mediana	media	mediana	media	mediana	media	mediana
Mio figlio fa merenda con frutta, yogurt alla frutta, gelato alla frutta, spremuta senza zucchero aggiunto	2,05	2	2,08	2	2,47	3	2,34	2
Mio figlio mangia dolci cremosi, patate fritte, gelato alle creme, merendine, cioccolato, patatine	2,12	2	2,03	2	2,04	2	1,84	2
Mangia almeno una porzione di verdura al giorno	2,48	3	2,61	3	3,01	4	2,91	3
I cibi	6,65	7	6,72	7	7,52	8	7,09	7
Mio figlio prende il bis o usa porzioni abbondanti	2,34	2	2,43	2	2,45	2	2,34	2
Mio figlio mangia fuori pasto (pilucca oltre i 5 pasti)	2,78	3	2,46	3	2,94	3	2,43	2
Mio figlio non fa colazione	3,61	4	3,58	4	3,68	4	3,55	4
Quanto e quanto spesso mangia	8,74	9	8,47	9	9,07	9	8,33	8
I cibi che teniamo in casa sono prevalentemente cibi sani (con pochi grassi e zuccheri semplici)	3,06	3	2,92	3	3,43	4	3,15	3
A casa ci sono merendine, biscotti farciti, dolciumi, caramelle, gelati cremosi, patatine	2,14	3	2,04	2	2,54	3	1,93	3
C'è una ciotola di verdure tagliate a pezzi e pronte da mangiare nel frigo o un cesto di frutta in cucina	3,71	4	2,58	4	3,70	4	3,75	4
I cibi leggeri in famiglia	8,99	9	8,54	9	9,66	10	8,84	9
Durante la cena la tv è accesa	1,13	0	1,12	0	1,17	0	1,20	0
La famiglia consuma la cena insieme	3,36	4	3,42	4	3,41	4	3,23	4

segue

segue

La cena è tranquilla e mangiamo con calma	3,36	4	3,34	3,5	3,64	4	3,49	4
Lo stile alimentare della famiglia	7,85	8	7,88	8	8,23	8	7,91	8
Mio figlio è fisicamente attivo per un'ora durante la sua giornata	3,80	4	3,80	4	3,79	4	3,66	4
Mio figlio si comporta un po' da pigrone	3,40	4	3,35	4	3,30	4	3,24	4
Mio figlio ama fare giochi di movimento	3,63	4	3,63	4	3,61	4	3,47	4
Quanta attività fisica	10,83	12	10,78	12	10,70	12	10,37	12
Mio figlio guarda la tv per meno di due ore al giorno (computer/game boy)	2,69	4	2,39	4	3,06	4	2,92	4
Mio figlio sembra annoiato o inattivo	3,31	4	2,95	3	3,40	4	3,08	3
Mio figlio non sa cosa fare oltre i compiti scolastici nel pomeriggio	3,33	4	2,93	3	3,61	4	3,13	3
Lo stile di vita attivo	9,32	10	8,27	8	10,70	11	9,13	10
Mio figlio è contento quando impara cose nuove	3,41	4	2,91	3	3,52	4	3,17	3
Mio figlio aiuta in casa come può	2,58	3	2,23	2	2,72	3	2,42	2
Mio figlio ha interessi o fa attività che lo divertono veramente	3,03	3	2,84	3	3,31	3	3,07	3
Lo stile di vita arricchente	8,98	9	7,98	8	9,55	10	8,66	8
In famiglia facciamo passeggiate, sport o attività motoria insieme	1,85	2	1,83	2	2,47	3	2,03	2
Quando è possibile ci spostiamo a piedi	2,86	3	2,40	3	2,90	3	2,33	2
Il tempo libero lo dedichiamo ad attività sedentarie: tv, computer, lettura, etc.	2,70	3	2,12	2	2,53	3	2,16	2
Lo stile di vita familiare attivo	7,41	8	6,35	7	7,90	8	6,52	7
Mio figlio chiede giochi in modo insistente finché non glieli compriamo	3,26	4	3,11	4	3,24	4	3,21	4
Mio figlio segue un'attività sportiva imposta che non gli piace	3,93	4	3,90	4	3,92	4	3,90	4
Trovo difficile dire no a mio figlio	3,18	4	3,47	4	3,35	4	3,47	4
Le regole	10,37	11	10,48	11	10,51	11	10,58	11
Rassicuro mio figlio che un po' di fatica e qualche rinuncia servono per raggiungere gli obiettivi	2,90	3	2,88	3	3,18	3	2,97	3
Lodo mio figlio	3,10	3	3,05	3	3,32	3	3,05	3
Dico a mio figlio che per me lui ha un grande valore	3,22	3	3,16	3	3,45	3	3,18	3
Favorire l'autostima	9,23	9	9,10	9	9,95	10	9,21	9
Noi genitori facciamo attività fisica almeno 30 min al giorno	1,36	1	1,23	0,5	2,09	2	1,66	2
Noi genitori mangiamo regolarmente la verdura (almeno due porz/die)	2,30	2	1,92	2	2,97	3	2,39	2
Noi genitori trascorriamo il tempo libero in attività piacevoli ed in movimento insieme ai nostri figli	2,90	3	2,60	3	2,99	3	2,77	3
Ruolo di modello dei genitori	6,56	6	5,75	6	8,05	8	6,83	7

I comportamenti migliorati nel gruppo di intervento rispetto ai controlli sono stati:

- mangia almeno una porzione di verdura al giorno
- i cibi tenuti in casa sono prevalentemente cibi sani (con pochi grassi e zuccheri semplici)
- in famiglia si fanno passeggiate, sport o attività motoria insieme
- i genitori fanno attività fisica almeno 30 minuti al giorno
- i genitori mangiano regolarmente la verdura (almeno due porzioni giornaliere).

Discussione e conclusioni

Nel loro complesso, i risultati del programma A.A.A. appaiono promettenti rispetto all'impatto avuto dall'intervento sull'acrescimento ponderale dei bambini nella scuola primaria, risultato più regolare nei bambini delle scuole nelle quali è stato effettuato l'intervento rispetto ai bambini della scuola di controllo.

Tale dato va ad affiancarsi all'evidente cambiamento in positivo registrato in molti comportamenti comunemente associati al rischio di sovrappeso nei bambini.

Particolarmente interessanti risultano inoltre le modificazioni riscontrate in alcuni comportamenti genitoriali relativi sia alle scelte alimentari personali, sia alle decisioni che riguardano l'attività fisica familiare e la qualità dell'ambiente domestico. Ciò risulta tanto più importante poiché, il grado di coinvolgimento dei genitori è considerato una componente fondamentale per il successo dei programmi di prevenzione del sovrappeso, ma ancor più per il ruolo di modello che i "significant others" (genitori in primis) assumono nello sviluppo psico-sociale e comportamentale del bambino.

È importante annotare che per aumentare la validità esterna del programma, A.A.A. è stato realizzato usando le infrastrutture disponibili nella scuola pubblica, gli insegnanti e le attività educative routinarie, limitando al massimo il controllo da parte degli sperimentatori.

Si ammette che tali caratteristiche possano facilitare la adozione, diffusione e mantenimento del programma attraverso scuola, comunità e sistema istituzionale. Tale ipotesi dovrà comunque essere sottoposta a verifica in una prossima fase di ricerca, dedicando particolare attenzione alla individuazione dei fattori che possono facilitare questa ulteriore fase del processo di translazione.

Bibliografia

- [1] Flynn M.A., McNeil D.A., Maloff B., Mutasingwa D., Wu M., Ford C., Tough S.C. Reducing obesity and related chronic disease risk in children and youth: a synthesis of evidence with 'best practice' recommendations. *Obes Rev.* 2006 Feb. 7 Suppl 1: 7-66.
- [2] Linee guida per una sana alimentazione italiana. Revisione 1997. Istituto Nazionale della Nutrizione, Roma, 1997.
- [3] Bandura A. Social foundation of thought and action. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1986.
- [4] Cole T.J. The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur. J. Clin. Nutr.* 44: 45-60, 1990.
- [5] Rolland-Cachera M.F., Cole T.J., Sempe M., Tichet J., Rossignol C., Charraud A. (1991). Body mass index variations: centiles from birth to 87 years. *Eur J Clin Nutr* 45, 13-21.
- [6] Mellin L.M., Slinkard L.A., Irwin C.E. Jr. Adolescent obesity intervention: validation of the SHAPEDOWN program. *J. Am. Diet. Assoc.* 87:333-381, 1987.
- [7] <http://www.epicentro.iss.it/okkioallasalute>

Efficacy of kaolin and copper based products on olive-fruit fly (*B. oleae* Gmelin) and effects on nutritional and sensory parameters of olive oils

Benincasa C.¹, Briccoli Bati C.¹, Iannotta N.¹, Pellegrino M.¹, Pennino G.², Perri E.¹, Rizzuti B.¹, Romano E.¹

¹CRA-Centro di Ricerca per l'Olivicoltura e l'Industria Olearia, Rende (CS), Italy

²Regione Siciliana, Assessorato Agricoltura e Foreste, IX Servizio, Servizi allo Sviluppo, Palermo, Italy

Corresponding author

Enzo Perri

CRA-OLI Centro di Ricerca per l'Olivicoltura e l'Industria Olearia,

C.da Li Rocchi, 87036 Rende(CS), Italy

telefono +3909844052212; fax 390984402099; e-mail enzo.perri@entecra.it

Abstract. In most countries of Mediterranean Basin, *Bactrocera oleae* (Gmel), the olive fruit fly, is the key pest insect on olives. In Calabria and Sicily this pest causes losses of fruits and a poor quality olive oil. Recently, some field studies were carried out on the use of kaolin and copper based products against the olive-fruit fly. The aim of the present study was to assess the effect of the processed kaolin "Surround WP" and copper based products on olive infestations in east Calabria and Sicily and to evaluate the chemical, nutritional and sensory parameters of oils extracted. In order to carry out trials with kaolin and copper based products and to realize information and divulgation activities, specific olive groves have been selected. The preliminary results showed that fruit infestation levels were significantly reduced on kaolin-treated trees compared with untreated trees. The promising results of these experiments points to the feasibility of using particle film technology to avoid olive fly damage as an alternative to the applications of rotenone in organic orchards. Finally, kaolin treatment unaffected the nutritional and sensory quality parameters of the corresponding virgin olive oils obtained by a laboratory scale olive mill, thus satisfying the present quality requirements.

Riassunto. Nella maggior parte dei paesi del bacino del mediterraneo, *Bactrocera oleae* (Gmel.), la mosca delle olive, è un grave problema per tutta l'olivicoltura in quanto, provocando seri danni al frutto, compromette in maniera significativa la qualità dell'olio d'oliva. Recentemente, sono stati effettuati studi su campo basati sull'uso di caolino e prodotti rameici per combattere la mosca delle olive. In questo studio sono stati valutati gli effetti che il caolino "Surround WP" e i prodotti rameici hanno avuto sulle infestazioni della mosca delle olive ma, soprattutto, sui parametri chimici e sensoriali degli oli estratti dalle piante su cui i trattamenti sono stati effettuati. Le sperimentazioni sono state condotte in oliveti delle regioni italiane Calabria e Sicilia. I risultati preliminari hanno dimostrato che i trattamenti eseguiti sulle piante hanno significativamente ridotto i livelli di infestazione della mosca senza determinare un peggioramento della qualità merceologica e nutrizionale valutato sulla base dei valori dei principali parametri chimici, chimico-fisici e sensoriali degli oli.

Key words: Olive-fruit fly, kaolin, copper, oil quality.

Parole chiave: mosca delle olive, caolino, rame, qualità dell'olio.

Introduction

Olive fruit fly, *B. oleae* (Gmelin), is the key-pest of olive agroecosystem and it represents the major problem for many olive grovers of the Mediterranean basin. Alternative compounds to synthetic chemical insecticides have been recently used in several laboratory tests and field trials to control *B. oleae* (Gmelin), taking advantage of their repellent nature or antiovipositional qualities. (Belcari and Bobbio,

1999; Iannotta, 2001; Baldacchino and Simeone, 2002; Petacchi and Minocci, 2002; Sacchetti *et al.*, 2002; Saour and Makee, 2004; Caleca and Rizzo, 2005; Perri *et al.*, 2005; Rosi *et al.*, 2005). Among these last compounds, copper and kaolin attracted the interest of many olive growers thanks to their efficacy, shown in several field tests and their relatively simple usage. Copper is universally known as fungicide and bactericide and it is also listed within the European Council regulation (EC) N. 889/2008,

that governs organic farming in all EU member states, even if its use is under review because of environmental concerns, such as the possible build-up in the soil. Kaolin is a white, nonporous, nonswelling, nonabrasive fine grained platy aluminosilicate mineral, also listed within the European Council regulation (EC) N. 889/2008, that easily disperses in water and is chemically inert over a wide pH range. It could be simply sprayed on crops in a water-based slurry which sticks to plant leaves and fruits forming a white powdery film. All over the world, kaolin film has controlled well over a dozen species of insects and mites. It doesn't interfere with photosynthesis and seems to be able to reduce heat stress and to lower temperature in tree canopy. Because of its white color, kaolin has light reflective properties which could make the plant visually or tactually unrecognizable as a host. (Glenn *et al.*, 1999; U.S.D.A. - A.R.S., 2000). It is also listed in the Annex VI of European Council regulation (EC) N. 889/2008, among the products which may be used in food processing of ingredients of organic agriculture origin. Both products are mainly used as a physical barrier or repellent against the adults of olive-fruit fly. Copper could also play an important role to break down the epiphytic bacteria populations, which are considered an important source of food for *B. oleae*, and to produce mortality of 1st and 2nd instar larvae of the pest (Belcari e Bobbio, 1999; Sacchetti *et al.*, 2002). The use of both these substances is unusual against olive-fruit fly but, considering the extremely dangerousness of this insect-pest and the above mentioned features, since 2003, the IX Servizio of Regional Ministry of Agriculture of Sicily carried out some field-trials whose aim was to assess the effectiveness of kaolin against the olive-fruit fly, comparing it with copper compounds.

Trials were carried out with a kaolin based product (Surround[®] WP - Engelhard Corporation), containing 95% of kaolin, specially sized and shaped for agriculture and made hydrophobic by a proprietary waterproofing surface treatment. Copper was used as Bordeaux mixture or oxychloride (Manica), containing respectively 15% and 40% of Cu. Recently, other authors have reported trials where products containing 100% of kaolin, usually utilised for ceramic and other purposes, obtained similar results against *B.oleae* as Surround WP, unless they were affected by rainfall (Caleca and Rizzo, 2005).

Materials and methods

Treatments performed in Calabrian olive groves

The effectiveness of the kaolin and rotenone to control *B.Oleae* was investigated in two olive groves located at Strongoli (KR), in the eastern part of Calabria. The experiment was carried out in 2004 and 2005 on bearing 50-year-old oil olive trees (cv. Carolea). In each trial, 20 trees were chosen for their homogeneity in terms of canopy and production. Treatments consisted of single trees arranged in a completely random design with three replications. Rotenone at the first grove and Surround WP at the second grove were sprayed one time in 2004 year and two times in 2005 year, on 22 september and 14 and 28 september, respectively.

Treatments performed in Sicilian olive groves

The field trials were carried out in four (15/20-year-old) olive orchards located in the eastern part of Sicily. Olive cultivars were Nocellara Etnea, Nocellara Messinese, Brandofino and Carolea; they were irrigated and specialized with distances between trees of eight meters or less. In 2003 and 2004 every orchard was treated with

kaolin compared to copper and to control. In 2005 kaolin effectiveness was compared to copper and to kaolin in addition to copper. In every groves 30 plants per thesis were chosen. Kaolin particle-film was sprayed in dose of 3 kg in 100 liter of water and copper in dose of 150-200 gr Cu/l. Both of them were sprayed mixed together in 2005 trial, using same concentrations in 100 litre of water.

Sampling

Extraction of the oils were made within 6/12 hours from harvest using a laboratory scale olive mill ("olio mio 50", Toscana Enologica Mori, Tavernelle Val di Pesa, SI, Italy). Oils were packed in 250 ml dark bottles and stored in a fresh place until analysis.

Chemicals

Kaolin was gently provided by Surround WP Crop Protectant (Engelhard, USA); copper was purchased by market as Bordeaux 13 PB (Manica, Rovereto (TN), Italy). The reagent used were all of analytical-reagent grade certified for the impurities: nitric acid (Normaton ultrapure, VWR Prolabo); single element standard (Certipur, Merk, Darmstadt, Germany). Water was purified with a Milli-Q plus system (Millipore). All glassware was decontaminated with nitric acid (2% v/v) over night, rinsed with ultrapure water and dried.

Olive oil analysis

The olive oils chemical and sensory parameters were determined according the Official methods stated by the EU Regulations (EEC Reg. 2568/91, EC Reg. 796/2002, EC Reg. 1989/2003). Total phenols were determined colorimetrically with Folin Ciocalteu's reagent which is able to oxidise these components according blue

oxides whose maximum absorbance is reached at 725 nm wavelength. Total phenols analysis have been performed following the methodologies developed in the laboratories of CRA-OLI.

ICP-MS analysis

The experimental work was carried out using the following system for the microwave digestion: Milestone MLS-1200 MEGA oven with programmable power control; segmented rotor MPR 600/10M; construction materials TFM-HTC for the vessel and polypropylene for the segmented rotor. The determination of the elements of interest in the solutions obtained was carried out utilizing an Agilent 5700a Inductively coupled ICP-MS instrument (Agilent Technologies, U.S.A.). Oil samples were introduced by means of a quartz nebuliser; a polypropylene spray chamber of Scott type was used. The ICP torch was a Shield Torch System. The performance of the ICP-MS instrument strongly depends on the operating conditions. A tuning solution was used to optimize the instrument in terms of sensitivity, resolution and mass calibration.

Statistical Evaluation

Before performing statistical analysis, the mean percentages of olive fruits active infestations, have been converted in order to obtain a normal data distribution. The statistical method used was the Tukey test that works in finding which means are significantly different from one another. The test compares the means of every treatment to the means of every other treatment, and identifies where the difference between two means is greater than the standard error would be expected to allow. The statistical analysis was performed by Statistica 7.1 (StatSoft 2005 Edition).

Results and discussion

Effectiveness of the treatments in Calabrian olive groves

There was a significant difference between kaolin and control treatments in the mean percentage of olive attacked by *Bactrocera oleae* (Figure 1, Table 1). Moreover, the

promising results of these experiments points to the feasibility of using particle film technology composed of a non-toxic material, to avoid olive fly damage as an alternative to the applications of rotenone in organic orchards.

Figure 1. Evaluation of *Bactrocera oleae* mean percentage total and active infestations on olive trees sprayed with kaolin particle film and unsprayed control in the year crop 2005.

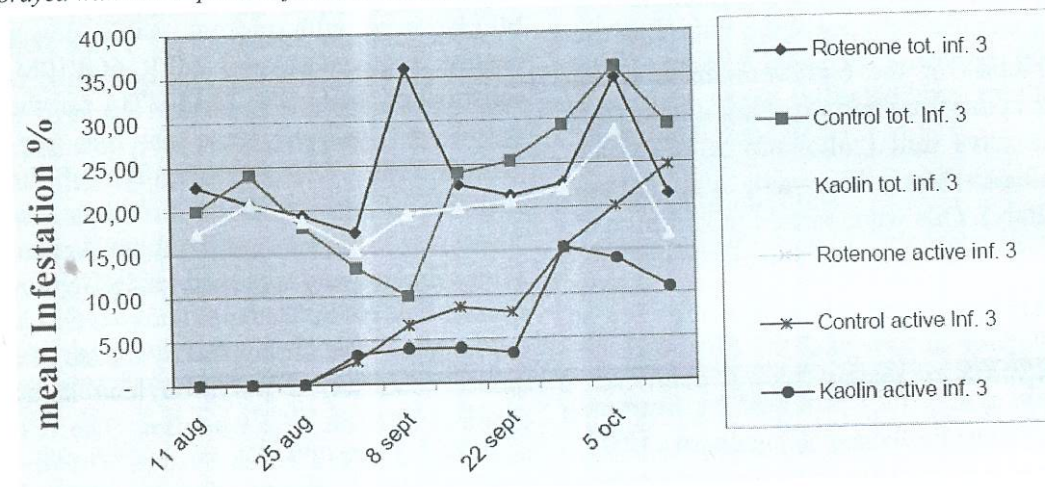


Table 1. Mean percentages of olive fruits active infestations. Different letters indicate significant differences ($P < 0.05$) (Tukey Test).

Mean percentage	
Rotenone active infestation	20a
Control active infestation	20a
Kaolin active infestation	14b
Tukey test, $P < 0.05$	

Effectiveness of the treatments in Sicilian olive groves

In 2003, the extremely high summer temperature reduced dramatically the presence of the pest all over the country. In the first olive grove located in Motta S. Anastasia (CT), where the cultivar was Nocellara Etnea, harvest occurred in late October. Only in the November 3rd a 3% active in-

festation was detected and so a treatment, on three rows of twelve plants each, was performed. The chosen rows were at a margin of the olive-orchard: the former was treated with kaolin, the second one with bordeaux mixture and the latter was not treated as control. The kaolin treated row was at 15% infestation, probably because of an edge effect; the copper treated

row has a 9 % infestation and the control a 3 % infestation. After one month kaolin and copper treated plants showed lower infestation level despite of an incipient infestation affecting the control row. During this period some heavy precipitations were registered which partially washed away kaolin and copper as well. The year 2004 was characterized by a massive olive fruit fly infestation. The number of olives attacked was always higher in untreated plants compared to kaolin or copper treated ones: at Randazzo, at harvest, they respectively reached 86%, 21% and 48% of total infestation. In this site a second treatment on plants belonging to copper thesis was realized the 15th of September as their infestation was already 10-15%. At Motta S. Anastasia two treatments were performed: the former was made in the 4th of August, the second in the 7th of September. After that, copper was partially washed away by rainfalls of 30 mm distributed in three rainy days, whereas kaolin particle-film showed to be very adhesive to the olives surface. Thus, active and total infestations gradually increased in copper thesis and in the untreated as well, reaching, at the 19th of October, 43-44% (percentage of active infestation for copper and control) and 55-80% (percentage of total infestation for copper and control respectively). At the same date percentage of active and total infestations of kaolin treated trees were 11% and 32%. At harvest there was not any difference among kaolin sprayed trees and other two thesis because of a fall of damaged fruit occurred both in copper and untreated plants. In Sortino, copper treatment protected olives a little bit better than kaolin during the first three weeks after spraying but it reduced its grade of protection after 35 mm of rainfall distributed in three rainy days. Considering that at this time kaolin particle-film was still abundant on olives we decided to proceed only to a second copper treatment in September 29th.

At harvest, total infestation was considerably higher in the control trees than in those treated. Surround Wp and bordeaux mixture were both effective limiting *B.oleae* infestation at a 10-23% of olives instead of a 24-50% of untreated ones. In the year 2005, trials were carried out on two farms. In Linguaglossa, the season was very rainy in September and October. In this site it was scheduled to compare the untreated control to three thesis as we decided to use a mixture where kaolin was added to copper. As in the previous trials, copper was not able to protect the plants during the whole period and so it was sprayed two times. Both kaolin and copper/kaolin mixture treated plants showed lower infestation levels than copper sprayed and unsprayed ones. Copper/kaolin treatment performed better than kaolin for a long period even after some rainy days. Nevertheless, it gradually lost its protection features and that was particularly evident after a huge rainfall (263 mm the 22nd of October). As regard the Sortino farm, olive-fly infestation was, once more, lower in kaolin and copper thesis than that affecting the olives belonging to the control. Treatments were performed the September 19th. At the end of the growing season the olives of Noccellara Messinese protected by kaolin showed a 18% of total infestation compared to 27% of copper treated ones and 39% of unsprayed olives.

Nutritional and sensory quality parameters

Olive oil samples from Calabria

The results obtained have shown that Kaolin treatment did not affect the nutritional and sensory quality parameters of the corresponding virgin olive oils obtained, thus satisfying the present nutritional (Table 2) and sensory (Figures 2 and 3) quality requirements.

Table 2. Average values of the main olive oil quality parameters.

	Kaolin	Control
Tocopherol (mg/kg)	250.60	260.21
Total phenols (mg/kg)	193.43	170.13
C18:1 (%)	75.868	75.625
C16:0 (%)	13.513	14.565
Delta K	0.002	0.003
K 270	0.094	0.113
K 232	1.667	1.603
Peroxide Index (meq O ₂ /kg)	5	5
Free Acidity (%)	0.43	0.43

Figure 2. The sensory profiling of olive oil from Kaolin treated olives.

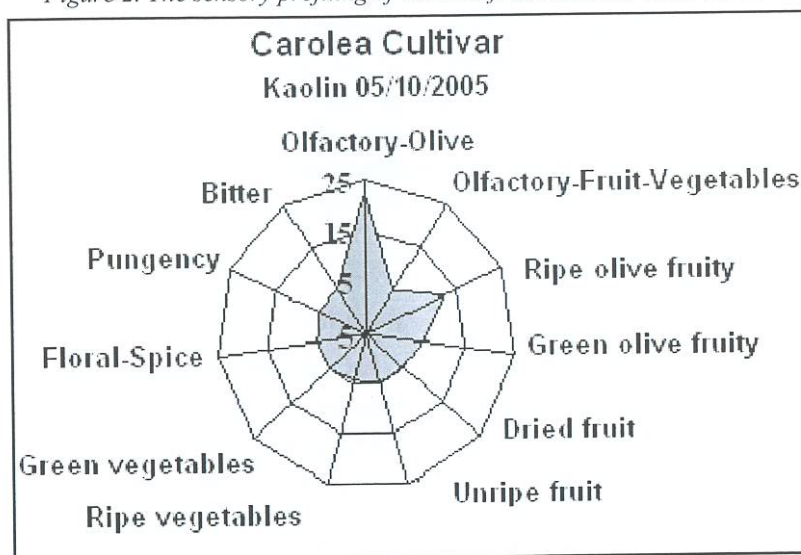


Figure 3. The sensory profiling of olive oil from control olives.



Olive oil samples from Sicily

With the exception of one sample, all the olive oils sensory and analytical features were conformed to extra virgin classification, according to EC Reg. 2568/91 and

further integrations and/or modifications (Tables 3, 4 and 5). Fatty acid compositions were in agreement or slightly differed with the mean values reported in other works as characteristics of the cultivars.

Table 3. Mean values of olive oil free acidity, peroxide index and UV spectrophotometry for each treatment.

Cultivar	Site / Year	Thesis	Free Acidity (%)	Peroxide Index (meq O ₂ /kg)	K 232	K270	ΔK
Nocellara etnea	Motta S. Anastasia / 2004	Control	0.3	7.7	1.397	0.130	0.001
Nocellara etnea	Motta S. Anastasia / 2004	Copper	0.3	6.4	1.807	0.157	0.001
Nocellara etnea	Motta S. Anastasia / 2004	Kaolin	0.4	7.0	1.657	0.145	0.001
Brandofino	Randazzo / 2004	Control	1.1	8.5	2.250	0.122	0.002
Brandofino	Randazzo / 2004	Kaolin	0.4	11.3	2.029	0.116	0.002
Brandofino	Randazzo / 2004	Copper	0.7	8.7	2.126	0.125	0.001
Brandofino-Carolea	Linguaglossa / 2005	Control	0.7	6.3	2.488	0.124	0.000
Brandofino-Carolea	Linguaglossa / 2005	Kaolin+Copper	0.3	7.0	2.455	0.143	0.000
Brandofino-Carolea	Linguaglossa / 2005	Kaolin	0.3	6.0	1.160	0.042	0.002
Brandofino-Carolea	Linguaglossa / 2005	Copper	0.3	7.3	1.865	0.045	0.000

Table 4. Fatty acids mean values for each treatment and cultivar.

Cultivar/ Year	Thesis	C 14:0 (%)	C16:0 (%)	C17:0 (%)	C17:1 (%)	C18:0 (%)	C18:1 (%)	C18:2 (%)	C18:3 (%)	C20:0 (%)	C20:1 (%)	C22:0 (%)	C24:0 (%)
Nocellara etnea - 2004	Control	0.013	12.205	0.201	0.300	2.480	67.650	14.312	0.882	0.499	0.376	0.014	0.140
Nocellara etnea - 2004	Copper	0.013	12.578	0.171	0.293	2.540	68.545	13.084	0.789	0.489	0.339	0.014	0.147
Nocellara etnea - 2004	Kaolin	0.014	13.216	0.180	0.300	2.381	68.225	12.661	0.854	0.502	0.364	0.014	0.139
Brandofino - 2004	Control	0.008	11.206	0.134	0.243	1.767	73.483	10.998	0.637	0.350	0.319	0.003	0.098
Brandofino - 2004	Kaolin	0.008	11.560	0.154	0.225	1.789	72.564	10.369	0.547	0.423	0.221	0.004	0.010
Brandofino - 2004	Copper	0.009	11.630	0.120	0.223	1.857	72.351	11.069	0.743	0.376	0.358	0.016	0.114
Brandofino - Carolea - 2005	Control	0.007	8.501	0.074	0.160	0.518	81.550	6.173	0.700	0.389	0.400	0.005	0.133
Brandofino - Carolea - 2005	Kaolin + Copper	0.008	8.789	0.081	0.155	0.799	80.151	7.051	0.706	0.379	0.400	0.005	0.124
Brandofino - Carolea - 2005	Kaolin	0.009	10.173	0.068	0.153	0.785	78.894	6.627	0.641	0.372	0.398	0.005	0.131
Brandofino - Carolea - 2005	Copper	0.008	11.404	0.028	0.068	1.023	74.301	9.530	0.608	0.367	0.307	0.014	0.140

Table 5. Mean values of phenols and tocopherols for each treatment and cultivar.

Cultivar / Year	Thesis	Total Phenols (mg/kg)	Tocopherols (mg/kg)				
			α	β	γ	δ	Total
Nocellara etnea - 2004	Control	100.23	324.07	2.67	11.37	39.05	377.16
Nocellara etnea - 2004	Copper	148.95	292.74	0.63	3.79	4.79	301.95
Nocellara etnea - 2004	Kaolin	110.11	283.39	0.83	8.35	32.89	325.46
Brandofino - 2004	Control	117.88	210.31	0.78	6.31	25.42	242.82
Brandofino - 2004	Kaolin	63.52	215.79	1.17	4.16	28.47	249.59
Brandofino - 2004	Copper	80.46	194.22	0.63	5.59	2.68	203.12
Brandofino-Carolea - 2005	Control	134.86	175.05	1.57	4.63	11.79	193.04
Brandofino-Carolea - 2005	Kaolin+Copper	201.48	166.82	3.95	6.94	102.14	279.86
Brandofino-Carolea - 2005	Kaolin	115.27	181.98	3.19	2.03	86.08	273.28
Brandofino-Carolea - 2005	Copper	97.19	169.56	1.62	1.78	24.75	197.72

Metals

The monitoring of Al, Si and Cu has been made on all the oils in order to evaluate in what way and what amounts the final product oil could be affected. The developed method was based on the use of ICP-MS. An aliquot of sample (0.5 g of oil) was weighed directly into the digestion vessel. The digestion was performed by adding HNO₃ conc. (5 mL) to each oil sample. After cooling at room temperature, all the digestion liquors were quantitatively transferred into volumetric flask and diluted to volume (30 mL) with 18.2 MΩ cm water and then injected in the ICP-MS via an auto injector (1ml/min). An analytical batch contained a minimum of 3 proce-

dural blanks, one procedural blank spiked with a standard solution containing Al, Si and Cu and two certificate reference materials (CRM) from Bureau Communautaire de Référence (BCR): BCR 100 (beech leaves) and BCR 62 (olive leaves) for quality assurance material performance data. A mid-range calibration standard was measured at the end of each analytical run, for quality control purposes, *i.e.*, to assess instrumental drift throughout the run. Limits of detection (LODs) were defined as 3 times the standard deviation of the signal from reagent blanks, after correction for sample weight and dilution. Table 6 shows the LOD, the spike recovery and CRMs recovery values obtained in the analysis.

Table 6. LOD (mg/Kg), spike recovery (ng/ml) and CRM 62 and CRM 100 recovery values (ng/g).

		Spike	CRM 62	CRM 100
	LOD	Rec. (%)	Rec. (%)	Rec. (%)
Al	0,002	105	118	118
Si	0,061	113	–	–
Cu	0,000	111	103	–

For the quantitative analysis, a calibration curve was built on five different concentrations. Standard solutions were prepared by diluting a solution of Al, Si and Cu (10 µg/mL). The concentration ranges were

between 0.5 to 50 ng/mL. The results have showed that treatments with kaolin and copper based products do not affect the final concentration of Si, Al and Cu in the samples under investigation (Table 7).

Table 7. Average values (mg/Kg) of aluminium, silicon and copper in olive oil samples.

	Year 2005 Brandofino Carolea Control	Year 2005 Brandofino Carolea Copper	Year 2005 Brandofino Carolea Kaolin	Year 2005 Brandofino Carolea Kaolin+Copper
Al	0.311	0.001	0.256	1.838
Si	0.046	0.092	0.098	0.061
Cu	0.009	0.098	0.068	0.063
	Year 2004 Nocellara Etnea Control	Year 2004 Nocellara Etnea Copper	Year 2004 Nocellara Etnea Kaolin	
Al	0.978	1.16	0.9	
Si	0.031	0.065	0.053	
Cu	0.581	0.064	0.73	
	Year 2004 Brandofino Control	Year 2004 Brandofino Copper	Year 2004 Brandofino Kaolin	
Al	< LOD	0.999	1.126	
Si	1.201	0.072	0.065	
Cu	< LOD	0.939	< LOD	

Conclusions

The data collected during three years trials carried out in different farms and with different cultivars seem to show an evident effectiveness of two tested compounds. A different olive-fruit fly control was detected among them only after rainfalls that washed copper away more than kaolin film-particle. Olive oils quality obtained by each sample confirms that an olive-fruit fly control strategy based on the use of this two products could be adopted with interesting results especially when coupled to an early harvesting. Also, kaolin and copper treatments did not affect the nutritional and sensory quality parameters of the corresponding virgin olive oils satisfying the nutritional and sensory quality requirements stated by EC Regulations.

Acknowledgments

Work supported by Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, by Legge

499/99 - Programma Interregionale - Progetto Filiera Olivicola, and OLIBIO project.

References

- Baldacchino F., Simeone V. - Prove d'efficacia di sostanze repellenti nel controllo di *Bactrocera oleae* (Gmelin) in olivicoltura biologica - Proceedings of "XIX Congresso Nazionale Italiano di Entomologia", Catania 10-15 Giugno 2002: 1487-1491.
- Belcari A., Bobbio E. - L'impiego del rame nel controllo della mosca delle olive, *Bactrocera oleae*. *Informatore Fitopatologico*, 1999, 12: 52-55.
- Caleca V., Rizzo R. - Tests on the effectiveness of kaolin and copper hydroxide in the control of *Bactrocera oleae* (Gmelin). 2° European Meeting of the IOBC/WPRS Study Group "Integrated Protection of Olive Crops", Florence, 2005, October 26-28.
- Glenn D.M., Puterka G.J., Vanderzwet T., Byers R.E., Feldhake C., - Hydrophobic particle films: a new paradigm for

- suppression of arthropod pests and plant diseases. *J.Econ.Entomol.* 1999, 92(4): 759-771.
- Iannotta N., - Esperienze di lotta contro *Bactrocera oleae* (Gmel.) con metodi conformi al Reg. Cee 2092/91 - Proceedings of "L'olivicultura biologica e la lotta contro la mosca delle olive", 2001, Pisa 24 Aprile 2001. <http://ento.sssup.it/olivoBio/relazioni/Iannotta.htm>.
- Pennino G., Cartabellotta D., Di Martino V., 2004 - Effect of kaolin and copper on olive-fly infestations in Sicily. Proceedings of "V Jornadas Internacionales de l'Olivar Ecologico: Produccion y Cultura", Puente de Genave, 2004, 21 Mayo. (in print)
- Petacchi R., Minocci A. - Olive fruit-fly control methods in sustainable agriculture - *Acta Horticulturae*. 2002; 586: 841-844.
- Perri E., Russo A., Caravita M.A., Pellegrino M., Parise A., Tucci P., Pennino G., Di Martino V., Cartabellotta D., Giordano G., 2005 - Caratteristiche qualitative degli oli di oliva da agricoltura biologica siciliani ottenuti da piante sottoposte a trattamento con caolino. VII Convegno Nazionale sulla Biodiversità, Catania 2005 31 Marzo - 02 Aprile. (in print)
- Sacchetti P., Belcari A., Del Pianta R. - Utilizzo di prodotti ad azione antibatterica per il controllo della mosca delle olive. Proceedings of "La difesa dai fitofagi in condizioni di olivicoltura biologica", 2002, Spoleto 29-30 ottobre.
- Saour G. & Makee H. - A kaolin-based particle film for suppression of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* Gmelin (Dip., Tephritidae) in olive groves. *Journal of Applied Entomology* 2004, 128: 28-31.
- U.S.D.A./A.R.S., 2000 - Agricultural Research Magazine, Vol. 48, No. 11, <http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/nov00/white1100.htm>

Searching for functional beverages produced in Eastern European Countries

Maria Morea

Institute of Sciences of Food Production (CNR-ISPA), CNR
Via Amendola n. 122/o, 70126 Bari, Italy
telefono +390805929325; fax +390805929374; e-mail maria.morea@ispa.cnr.it

Abstract. The market of functional foods is constantly growing. Within the Co-operative Research Project FERBEV, coordinated by CNR-ISPA and funded by European Commission in the FP6, Horizontal Research Activities involving SMEs, four fermented beverages were analysed with the aim of improving their processing and discovering new functional foods. The studies carried out on these beverages allowed to acquire the understanding of their chemical, nutritional and microbiological features, making it feasible to compile a nutritional table for each beverage, and set up a wide microbial collection, including about three hundred autochthonous isolates. Several strains resulted to be endowed with interesting biotechnological properties useful for developing microbial starters. Furthermore, preliminary information about the potential beneficial effects on human health of the microorganisms and chemical components present in these beverages were acquired.

Riassunto. Il mercato degli alimenti funzionali è in costante crescita. Nell'ambito delle attività di ricerca svolte nel Progetto Cooperativo FERBEV, coordinato dal CNR-ISPA e finanziato dalla Commissione Europea nel 6° Programma Quadro, Attività di Ricerca che coinvolgono le PMI, furono analizzate quattro bevande fermentate allo scopo di migliorare il loro processo di produzione e ricercare nuovi alimenti funzionali. Gli studi effettuati su tali bevande hanno permesso di comprendere le loro caratteristiche chimiche, nutrizionali e microbiologiche, consentendo la compilazione di una tabella nutrizionale per ciascuna bevanda e la collezione di circa 300 isolati microbici autoctoni. L'analisi fisiologica dei ceppi ha rivelato che molti sono dotati di interessanti proprietà tecnologiche utili per la realizzazione di starter autoctoni. Inoltre, risultati preliminari sembrano indicare che i microrganismi e i componenti chimici presenti in queste bevande possono esercitare effetti benefici sulla salute umana.

Keywords: functional beverages, molecular techniques, lactic acid bacteria, yeasts.
Parole chiave: bevande funzionali, tecniche molecolari, batteri lattici, lieviti.

Introduction

Many fermented beverages are still produced around the world using natural microflora in empirical processes based on the spontaneous fermentation of different raw materials.

Three traditional fermented beverages and an innovative soy-based fermented beverage are being analysed within the European Cooperative Research Project "Improving the Processing of Four Fermented Beverages from Eastern European Countries", coordinated by the Institute of Sciences of Food Production (CNR-ISPA).

These beverages are *Boza*, a Turkish cereal-based drink, *Ayran*, a Turkish mildly-fermented milk-based, slightly diluted yoghurt beverage, drunk after water and salt addition, and *Matsoni*, a Georgian milk-based drink. These beverages usually

contain a high number of viable microorganisms when drunk. Additionally, a *Fermented Soy Beverage (FSB)*, developed in Poland, is the object of analyses, standardisation and implementation into production in one SME established in Czech Republic.

The production of product-specific starters is a gap in the fermented food sector of Eastern European Countries. Using imported starter cultures leads to autochthonous microflora being lost and subsequently the traditional tastes of products are changing.

Boza is an ancient traditional cereal-based fermented cold drink with a slightly acidic sweet flavour, mainly made from hulled millet, boiled in water, and sugar added, produced in most Turkish regions and in Bulgaria, Albania and Romania. The shelf-life of *Boza* is as short as one or

two weeks; it cannot take summer temperatures and if it is not conserved under cold temperatures, the product spoils and becomes inedible after a few days. Traditionally, the consumption of *Boza* is limited to the winter months. Even though some scientific results have been published (Hancioğlu and Karapinar, 1997; Gotcheva *et al.*, 2000; Todorov *et al.*, 2008), microbial kinetics of *Boza* during fermentation and its probiotic role have never been defined.

Ayran is a fermented milk-based beverage traditionally produced in Turkey, by adding different amounts of water and salt (maximum level of 1%). *Ayran* is usually drunk during meals. The shelf-life of *Ayran* is 10–15 days under cold-storage conditions due to acidity development and high syneresis. Optimum consistency for good mouthfeel and no serum separation during storage are desired quality criteria in *Ayran*. The texture of *Ayran*, as perceived by consumers, is affected by its rheological properties (Koksoy and Kilic, 2003).

Matsoni is the traditional Georgian dairy product and belongs to the lactate type of beverages, in which the microflora is mainly made up of thermophilic streptococci and different species of lactobacilli. The fermentation process, that usually goes on for 5–7 hours, produces a slightly acid *Matsoni* containing traces of alcohol and carbon dioxide. The shelf-life of *Matsoni* is no longer than 5 days under cold temperatures. Due to the utilization of commercial yoghurt starter cultures, the biodiversity of natural microflora is decreasing and consequently the traditional taste of *Matsoni* is always closer to the taste of yoghurt. *Matsoni* is usually consumed in Georgia as breast-milk substitute (Nemsadze, 2004).

The *Fermented Soy Beverage* studied in FERBEV project was realized on laboratory-scale in Poland within two national projects in order to provide a pro-healthy drink, also to be used by some dietetics. Both projects enabled participants to understand how the composition of food matrix and the selection of LAB strains are important for its fermentation in comparison with other products (Owczarek *et al.*, 2004). Nevertheless, this beverage still contained high portions of D(-) Lactic Acid (LA), its microbial kinetics was partially known, and this drink was never industrially produced.

The FERBEV project

The project, that will finish at the end of June 2009, connects seven SMEs (beverage manufacturers, technologies and plant suppliers, DENIZ TIC, AYGİN SUT, INTERMAK, AMALTEA, PLASTCOM, SACCO and MPFE), and six RTD public bodies and Institutes (ISPA, TUBITAK, EWEN, IAFB, UNICATT and UOL), located in Italy, Turkey, Poland, Georgia, United Kingdom and Czech Republic, involving more than seventy people among researchers, entrepreneurs, technicians, graduated and PhD students.

The Strategic Objectives of the project are: to acquire an understanding of the chemical, nutritional and microbiological characteristics of these fermented beverages, that are still poorly understood; to modernize the existing fixtures and fittings and/or plan and install new lines; to standardize production of beverages and extend their shelf-life through the use of selected autochthonous starters; to acquire preliminary information about the potential beneficial effects on human health of the microorganisms and chemical components present in these beverages.

These project tasks are carried out through a trans-national cooperation action among participants and using a multi-stage research approach. In this way, the quality of fermented beverages can be improved in accordance with EU food hygiene standards and in order to impact on human health positively, stimulating the growth of business of SMEs through the expansion of their fermented beverage markets and competitiveness.

The main innovations/advantages claimed for *Boza*, *Ayran*, *Matsoni* and *Fermented Soy Beverage* can be briefly summarized in the following points:

- better understanding of the beverage fermentation process
- safeguarding microbial biodiversity
- assessing adequate beverage processing steps
- producing beverages under more hygienic conditions and with a longer shelf-life
- exporting these products all over the world thus gaining new customers
- assessing preliminary information about potentially beneficial effects on human health of the selected microflora and functional chemical components
- growth on the European market of the new brand of fermented foods to which cereal and soy-based fermented beverages belong.

Different mixtures of microbial strains, previously selected for their technological properties and resistance to freeze-drying process, are being used in pilot-scale production in order to improve the hygienic and organoleptic quality of these beverages and a pilot-plant suitable to the different beverage flow-charts was planned and realized to modernize the existing equipment.

A more comprehensive description of the project is reported at <http://www.ferbev.net/new>.

Materials and methods

The Total Tritable Acidity

TTA was calculated following the AOAC protocol 947.05/2000. Briefly, 10 g of beverage were diluted with 90 ml of distilled water in a blender for some seconds. The pH was adjusted to pH 8.3 by adding small aliquots 0.1N NaOH solution under slow stirring. TTA was expressed by the volume (ml) of 0.1N NaOH used.

Short fatty acid content

SCFA content was evaluated by gas-chromatography analysis. The amount of lactic acid and the D-lactate and L-lactate was determined by UV-method (Roche, R-Biopharm, Darmstadt, Germany) on spectrophotometer absorption of NADH at 340 nm.

Fat content

Fats were first methylated and then extracted with Hexane. Methylated fatty acid were analysed by gas chromatography using Varian Wcot fused silica column, as reported in CE Council Regulations (EC) L 248 of 5 September 1991 and L 150 of 2 June 1992.

Fibre content

The resistant starch content of *Boza* beverage samples containing different cereal compositions was determined by means of Megazyme kit. Not inoculated *Boza* samples and the raw ingredients were also analysed.

Sugar content

The beverage samples were evaluated for their content in simple sugars (mono- and disaccharides) and for the presence of glucans and fructans. A rough assessment of the content of these polysaccharides was obtained by the determination of glucose and fructose originated after acid hydrolysis of the original sample. The analyses were

performed by HPAE-HPLC (Dionex) with pulsed amperometric detection and two different chromatographic methods were developed for the analysis of the two types of milk and vegetable-based beverages.

Total protein content

Total N occurring in beverages was calculated by Kjeldahl method, as described for Protein in Beer, AOAC 920.53 method. Beverages (0.7-2.2g) were digested by boiling with H₂SO₄ for at least 30 min and the developing NH₃ was titrated with NaOH. The resulting N was multiplied for different coefficients depending on beverage.

Water activity

Aw value was measured by using the AquaLab instrument following the manufacturer's instructions.

Dry matter content

The gravimetric method AOAC 925.23 was applied. According with this method 3g of sample are heated for 3 hours at 130°C. The remaining amount of food is weighted and expressed as percentage of fresh sample.

Nutritional value

The method used, in order to calculate the presumptive energy value of beverage samples, is based on the average conversion factors for proteins, fat, carbohydrates (and alcohol/ethanol - if present). These factors are:

1. 1 g of protein - 17 kJ/4 kcal
2. 1 g of fat - 37 kJ/ 9 kcal
3. 1 g of carbohydrates - 17 kJ/4 kcal
4. 1 g of alcohol (ethanol) - 29 kJ/7 kcal.

Energy value of fresh beverage was calculated adding up the energy values of proteins, fat and available carbohydrates of product present in 100 g of fresh beverage.

Sensory profile

Flavour (odour, taste) and texture attributes of fermented beverages were analysed by

the experienced panel after establishing the appropriate descriptors. Sensory notes were chosen and then quantified by the pannelists (using an unstructured graphic scale) close to the attribute of overall sensory quality. These data were analysed by the Principal Component Analysis (PCA) to assess differences or likeness among the beverage samples. Interpretation of the principal components (PC) was facilitated by the inspection of the vector loadings and the correlation coefficients of the scores for the beverage samples with the original attribute ratings.

Count and isolation of dominant microbial strains in fermented beverage samples

For microbiological analyses, samples were dispersed in 2% sodium citrate solution, homogenised, diluted in peptone, saline solution and plated on specific media for viable counts. Total mesophilic bacteria (Plate Count agar), and presumptive staphylococci (Baird Parker agar) were incubated at 30°C for 48 h, whereas presumptive lactic acid bacteria (Rogosa agar and M17 agar) at 30°C and 42°C, *Leuconostocs* (Agar Mayeaux) at 30°C for 48 h, and enterococci (Slanetz and Bartley medium) at 37°C under anaerobic conditions, *Enterobacteriaceae* (Violet Red Bile Lactose agar) at 37°C for 24 h, and yeasts and moulds (Potato Dextrose agar with 150mg/L of chloramphenicol) at 25° C for 5 days. Bifidobacteria were plated on Bifidobacteria medium under anaerobiosis conditions.

DNA isolation and purification

DNA was isolated by using the Wizard genomic DNA purification kit (Promega, Madison, Wis.) according with the protocol provided by the manufacturer. DNA quantity and quality were determined by electrophoresis with known amounts of lambda DNA, marker VI (Roche S.p.a., Milan, Italy), as a DNA molecular weight standard.

Strain typing analysis

RAPD-PCR analysis was performed by using XD9 random primer (5'-GAAGTCGTCC-3', Moschetti et al., 1998) and the two-step RAPD-PCR protocol reported by Baruzzi et al. (2000). The amplified fragments, separated by electrophoresis on a 2% agarose gel, were sized by using Quantity One, version 4.3.1, software (Bio-Rad Laboratories S.r.L., Milan, Italy).

Taxonomic identification of isolates

Isolates were identified by amplifying and sequencing the 16S rRNA gene, as previously described by Wiesburg et al., (1991). Species-specific PCR were used to improve identification obtained by 16SrDNA sequencing when necessary.

DGGE

DGGE analyses were carried out as previously reported by Fontana et al. (2006).

Results

BOZA

Chemical and microbiological analyses were performed on four types of *Boza* realized using different cereals (corn, wheat, rice) and potato. After a prolonged cooking, the cereal mixture was fermented overnight at room temperature amended with sucrose and shelved at fridge conditions. pH values decreased from 6.8 in fresh samples to 4.9 at the first day of cold storage. Lower levels, up to 3.8, were registered at the end of refrigeration period (70th day). The analyses of short chain fatty acid content showed only the presence of acetic acid in different amounts ranging from 0.54 to 1.71 g/L during cold storage. About 0.8-1.2 g/L of lactic acid was found as an equilibrate mixture of D (-) and L(+) isomers.

In all *Boza* samples glucose (0.1-0.2% f.w.), fructose (from 0.5 to 2.5% f.w.) and sucrose (from 6.0 to 8.0% f.w.) were found. Interestingly, a reduction in the amount of sucrose after 3 days of cold storage was observed. This reduction was probably due to fermentation that also occurred during cold storage, as indicated by the reduction of pH and free sugar content.

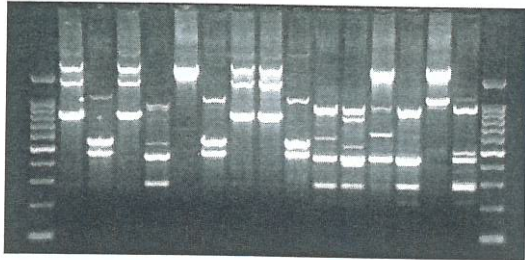
The samples analyzed for total proteins and fatty acids showed very low amounts of proteins and the absence, or low levels, of most of fatty acids.

Interestingly, an high content of resistant starches (RS), ranging from 11.08 to 5.89%, were also found in *Boza*, indicating that this beverage could be considered a natural source of resistant starches.

Lactic Acid Bacteria (LAB) loads showed values ranging from 6 to 7 log CFU g⁻¹ during cold storage. Yeast counts were 2-3 log CFU g⁻¹ at the first day of cold storage, and increased up to 6 log CFU g⁻¹ since the 13th day. Enterococci increased from 1 to 5 log CFU g⁻¹ and coliform bacteria were less than 2-3 log CFU g⁻¹. Since the beginning to the 70th day of cold storage heterofermentative LAB were found, reaching more than 7 log CFU g⁻¹ after a week of cold storage. The microbial population remained stable along 70 days under cold temperatures.

More than 100 isolates were harvested during the processing and cold storage of *Boza* and clustered by molecular tools such as Randomly Amplified Polimorphic DNA PCR (RAPD-PCR), Fig. 1. Bacterial strains, belonging to *Leuconostoc lactis*, *Weissella confusa*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Lb. plantarum*, *Leu. mesenteroides*, *Staphylococcus epidermidis*, *Lb. paracasei* subsp. *paracasei*, and *Lactococcus lactis* species, were isolated from different samples, revealing high microbial biodiversity.

Figura 1. RAPD-PCR patterns of different biotypes of LAB isolated during Boza fermentation. CNR-ISPAs (Italy) researchers' results.



These results were confirmed by Denaturing Gradient Gel Electrophoresis (DGGE) analysis that, in addition to the above species, showed the presence of sub dominant lactic acid populations of *Leu. citreum*, *Lb. coryniformis* and *Lb. perolens* in fresh produced Boza. *Leu. citreum* strains were also isolated during cold storage.

Dominant yeast population was composed by strains belonging to *Pichia fermentans*, followed by *Geotrichum* spp. and *Clavispora* spp., *S. cerevisiae* and *Torulasporea* spp. Some spoilage yeasts belonging to *Candida inoscipua*, *Rhodotorula* spp., *Cryptococcus* spp., and *Trichosporon* spp. were also isolated (Caputo *et al.*, 2008).

AYRAN and MATSONI

Ayran and *Matsoni* pH values were similar (4.0 and 4.65, on average) among the four samples analysed from each beverage.

Interestingly, some *Ayran* samples revealed about 100% of LA L(+) isomer. No noticeable variations in sugar and fat contents were detected in *Ayran* and *Matsoni* samples, compared with those of whole cow milk. On the contrary, *Ayran* total protein content showed values ranging from 2.1 to 3.5% (w/w); this range could be related to various amounts of salted water added after fermentation. *Matsoni* samples showed considerable differences depending on lots analysed ranging from 2.5 to 4.8%. These differences could be due to the addition of whey proteins or to the high time/ tempera-

ture of heat treatment (95° C per 10 minutes), practices widely utilised in Georgia for *Matsoni* production.

The LAB loads of *Ayran* samples were quite heterogeneous, ranging from 6.56 to 8.50 log CFU g⁻¹, for presumptive lactobacilli, and from 4.70 to 9.49 log CFU g⁻¹, for presumptive streptococci (Fig. 2). No colonies belonging to staphylococci or anaerobic sporeformers were found, whereas coliforms from 0.09 to 3.89 log CFU g⁻¹ were recovered.

In natural *Ayran* samples the dominant bacterial strains belonging to *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lb. helveticus*, and *Streptococcus thermophilus* were found. In addition, other isolates were identified as *Lb. fermentum*, *Lb. delbrueckii* subsp. *lactis*, and *Bacillus amyloliquefaciens*.

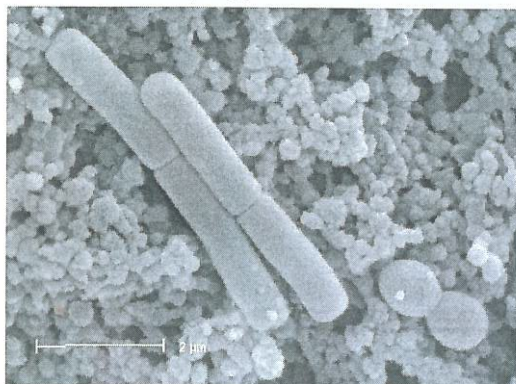
As expected, two spoiler yeasts (*Kluyveromyces lactis*, and *Saccharomyces cerevisiae*) and one-yeast like fungus (*Geotrichum* sp.) were recovered at very low loads.

Raw milk, natural starter, and *Matsoni* samples, collected during fermentation and cold storage, were analysed for dominant mesophilic and thermophilic lactic acid populations in order to understand the growth kinetics of *Matsoni* microbiota.

Matsoni is considered a lightly acid fermented milk and LAB population were about 10⁴ CFU g⁻¹ during fermentation. After two days of cold storage the increase of LAB caused the drop in pH as well as the increase in total acidity values. Among the presumptive lactobacilli, the mesophilic ones remained stable while those thermophilic increased until the 24th day. As concerns cocci-shaped LAB, both mesophilic and thermophilic grew only during the first 12 days of cold storage and then decreased probably for their sensitivity to the acidified environment. The results exhibited a microbiota typical of fermented milk products. Moreover, no spoiler microorganisms were detected.

More than 250 isolates were identified by molecular tools (RAPD-PCR, 16S rRNA gene sequencing and species-specific PCR). *Matsoni* samples revealed the high presence of *Lb. delbrueckii subsp. bulgaricus*, *S. thermophilus*, and *Lb. helveticus*, confirming other similar studies (Uchida *et al.*, 2007).

Figura 2. Scanning electron micrograph (SEM) of *Ayran*. Lactic acid rods and cocci cells are focused. UNICATT (Italy) researchers' results.



Some isolates were found belonging to other species such as *Lb. paracasei*, and *Leu. lactis*. DGGE analyses confirmed that natural populations were composed by the above mentioned strains; furthermore, some artisanal *Matsoni* starters also revealed the presence of *Lactococcus raffinolactis* species.

Fermented soy beverage

The *Fermented Soy Beverage (FSB)* was realized by mixing nutrients derived from soy bean extraction. The ingredients and their amounts, as microbial starters used, are covered by a Confidentiality Agreement, signed by all partners in the FERBEV

Consortium Agreement. The gross chemical composition was defined as about: protein 5%, fat 2%, carbohydrates 6%. Prebiotic substances were also added.

At the end of lactic fermentation process, pH values registered were about 4.20, but after 28 days of cold storage the pH lowered up to 3.8.

Different ratios among LA L(+) and D(-) isomers were found, depending on microbial starters used for soy fermentation. These results, evaluating natural abilities of strains used for beverage production, induced to select LAB strains producing more L(+) LA.

The most important fatty acids found in the *FSB* samples analysed were those with long chain both saturated and unsaturated.

More than 80% of total fatty acids (about 3.8 g/100 ml of beverage) were constituted by unsaturated fatty acids, of which more than 60% was constituted by polyunsaturated fatty acids.

Five batches of *FSB*, produced by adding different starter cultures, were plated on various media in order to assess the role of the different species in fermentation process and verify the presence of spoiler microorganisms.

Both Gram positive cocci and bacilli reached 8-9 log CFU g⁻¹ at the end of fermentation. These values remained stable during 30 days of cold storage. The addition of some species of *Bifidobacteria* did not change the microbial kinetics during fermentation and cold storage and these strains remained at high amounts (7-8 log CFU g⁻¹) up to the end of refrigeration time, depending on strain.

The gross chemical composition of the beverages analysed is reported in Table 1.

Table 1. Gross chemical composition of traditional fermented beverages and innovative Fermented Soy Beverage (FSB).

	BOZA			AYRAN			MATSONI			FSB		
	Content		Energy value ¹	Content		Energy value ¹	Content		Energy value ¹	Content		Energy value ¹
	% (w/w)	kcal		kJ	% (w/w)		kcal	kJ		% (w/w)	kcal	
Proteins	0,5	2,0	8,5	2,7	10,7	46,7	4,9	19,6	83,3	3,4	13,6	57,8
Fats	0,2	2,3	9,4	2,3	20,6	84,7	1,5	13,2	54,4	1,4	12,6	51,8
Total carbohydrates	13,0	34,2	145,5	3,0	12,1	51,4	5,3	21,3	90,4	13,3	32,6	138,5
Available carbohydrates	8,6	34,2	145,5	3,0	12,1	51,4	5,3	21,3	90,4	8,1	32,6	138,5
Unavailable carbohydrates ²	4,4									5,2		
Ash	0,1			1,1			1,0			0,4		
Total solids	13,8			9,1			12,7			18,0		
Energy value of drink ²		38,5	163,4		43,4	182,8		54,1	228,1		58,8	248,1

¹ for 100 g of fresh beverage.

² glucans, fructans, raffinose, stachyose.

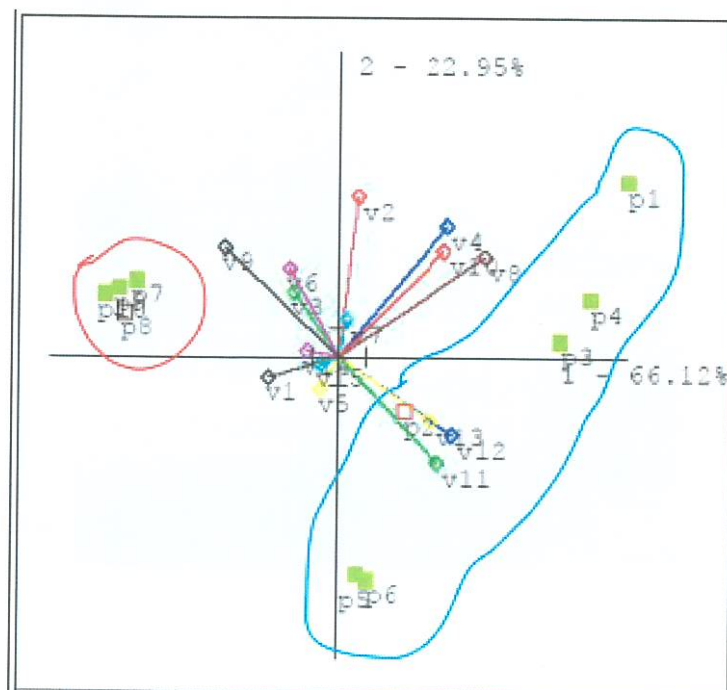
Sensory analyses

Two *Boza* samples showed the highest overall sensory quality with well defined fruity and vegetal notes of odour taste. As expected, no beverages scored for fluid texture and sweet taste.

The samples of *Ayran* and *Matsoni* were clearly separated in different plot planes.

Ayran samples (p1, p3 and p4) were jointly clustered because they displayed the specific notes of ripened cheese odour (V4) and taste (V10) with the highly salty taste (V8). Nevertheless, the *Ayran* (p2) sample was separated from others because of its high textural rating (V11, V12 and V13; Figure 3).

Figura 3. PCA plot of flavour and texture properties of Ayran (blue circle) and Matsoni (red circle) beverages. IAFB (Poland) researchers' results.



FSB samples from RTD performer (IAFB) and beverage producer (PASTCOM) were not different. Besides, the sensory notes of these groups of samples, since the first day of cold storage up to the 30th day, did not change; the characteristic sensory notes, strongly related to both clusters of samples as well as to the overall sensory quality vector SQ, were found to be: odour and taste of vegetable, texture smoothness and homogeneity as well as yoghurt and sweet taste.

Researches in progress

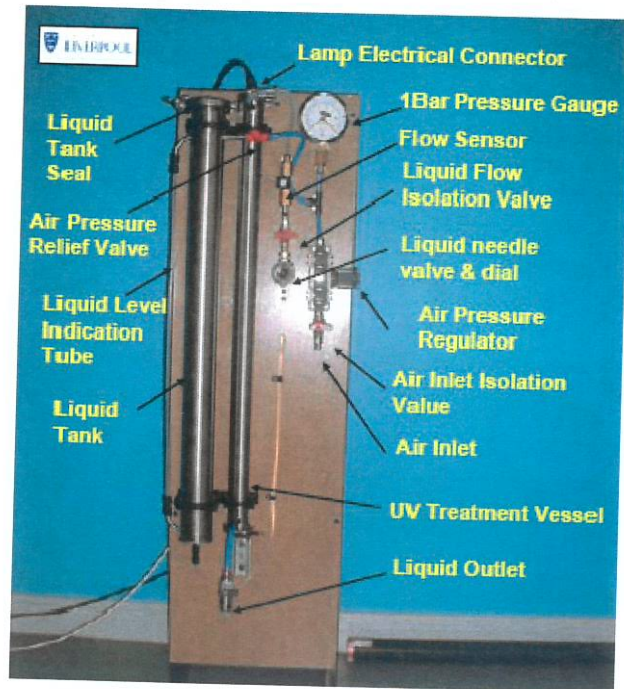
Studies about beverage shelf-life extension are being in progress. Different physico-chemical procedures are used for each beverage.

Freeze-drying, Spray Dryer, Drum Dryer and pasteurization experiments are being carried out only in *Boza*.

Innovative experiments based on UV light (Fig. 4) and Ozone treatment are planned to be carried out on all beverages. Microwave lamp facility to produce the UV germicidal wavelengths (256nm) and Ozone from air are covered by patent number P 407725GB GB, October 2003 (UOL, UK). In some cases, in order to preserve beverage freshness, these experiments involve raw material.

Preliminary results indicated that *Boza* microflora was reduced of 90% after UV treatment, maintaining the pre-treatment sensory quality.

Figura 4. The UV system as projected and realised by UOL (United Kingdom).

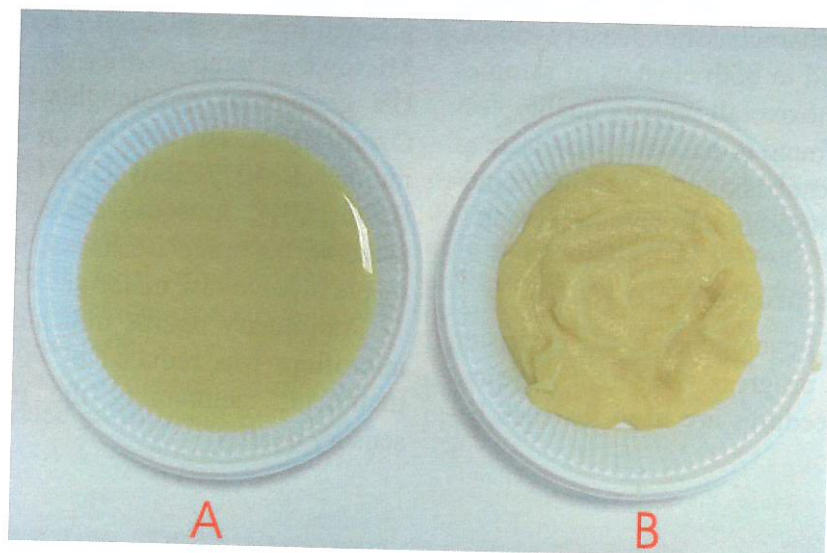


Higher microbial cell mortality rate was achieved by drying experiments even though it made some sensory characteristic worse. Similar mortality rates were recorded af-

ter UV treatment of Ayran and Matsoni.

Changes in Boza texture were recorded after spray and freeze drying experiments (Fig. 5).

Figura 5. Changes in Boza texture after spray (A) and freeze (B) drying experiments; TUBITAK (Turkey) researchers' results.



The study of autochthonous starters are being in progress.

A new pilot-plant was realized on the basis of different beverage flow charts. This equipment is ready to be tested using different raw materials and selected microbial starters.

A new *in vitro* digestion protocol, set up (Baruzzi *et al.*, 2007) to select potential probiotic strains from traditional fermented beverages, made it feasible to isolate potential probiotic strains belonging to *Pichia fermentans*, *Lactobacillus fermentum* and *Lb. plantarum* species.

Conclusions

Studies carried out until now made it feasible a thorough characterization of four fermented beverages. In particular, chemical analyses of three traditional fermented beverages and an innovative soy-based fermented drink allowed compiling corresponding nutritional tables. The microbiological analyses provided a comprehensive depiction of beverage fermentation processes (Borcakli *et al.*, 2007, Morea *et al.*, 2008) making it feasible to collect hundreds of isolates from the dominant microbial populations. Turkish beverages revealed complex and heterogeneous microflora as well as a high amount of resistant starches in *Boza* and a high content of healthy L(+) Lactic Acid (LA) in *Ayran*. Chemical analyses of *Matsoni*, a traditional Georgian milk-based drink, showed a total protein content higher than that of other fermented milks. Furthermore, the study of these traditional beverages made it feasible to isolate potential probiotic strains and substances as resistant starches from *Boza* and L(+)LA from *Ayran* that lead to deepen our understanding of their potential beneficial effects on human health.

In the end, *Fermented Soy Beverage* containing probiotic bacteria, provides unsaturated fatty acids (about 3.8g/100ml), of

which more than 60% constituted by polyunsaturated fatty acids.

Acknowledgment

This work was supported by the FP6 Horizontal Research Activities Involving SMEs – Co-operative Research Project FERBEV, contract n° 031918.

The author thanks all RTD partners who made it feasible reaching project results. A particular thank is addressed to all SME participants that are eagerly cooperating with RTD performers.

References

- Baruzzi F., Castellano L., Poltronieri P., Quero G.M., Morea M. - Isolation from raw milk of lactic acid bacteria potentially resistant to upper gastro-intestinal tract. XXX International Congress on Microbial Ecology and Disease, 4th Probiotics Prebiotics & New Foods. 16-18 September 2007, Rome, Italy. Oral presentation.
- Baruzzi F., Morea M., Matarante A., Cocconcelli P.S. - Changes in the *Lactobacillus* community during Ricotta forte cheese natural fermentation. J. Applied Microbiology, 2000, 89, 807-814.
- Borcakli M., Ozturk T. Morea M., Baruzzi F., Cocconcelli P.S., Fontana C., Cappa F. - Improving the processing of four fermented beverages from Eastern European Countries, FERBEV (CRAFT) 2nd International Congress on Food and Nutrition. Istanbul, Turkey, 24-26 October 2007.
- Caputo L., Monopoli C., Quintieri L., Fusco V., Morea M. - Molecular and physiological characterization of *Pichia fermentans* strains naturally occurring in *Boza*. Food Micro 2008, Evolving microbial food quality and safety. Aberdeen Scotland 1-4 September 2008, Book of abstract code P A31, page 194.
- Fontana, C., Cocconcelli P.S., and Vignolo G. - Direct molecular approach to monitoring bacterial colonization on vacuum-

- packaged beef. *Appl. Environ. Microb.*, 2006, 72, 5618-5622.
- Gotcheva, V., Pandiella, A.S., Angelov, A., Roshkova, Z., Webb, C. - Microflora identification of the Bulgarian cereal-based fermented beverage *boza*. *Process Biochemistry*, 2000, 36:127-130.
- Hancioğlu, Ö., and Karapınar, M. - Microflora of *boza*, a traditional fermented Turkish beverage. *Int. J. Food Microbiol.*, 1997, 35: 271-274.
- Koksoy A., Kilic, A. - Effects of water and salt level on rheological properties of *ayran*, a Turkish yoghurt drink. *Int. Dairy J.* 2003, 13: 835-839.
- Morea M., Fusco V., Baruzzi F., Quero G.M., Cocconcelli P.S., Borcakli M., Cappa F., Ozturk T. - Characterization of the microbiota of three traditional fermented beverages from Eastern European Countries. *Food Micro 2008*, Evolving microbial food quality and safety. Aberdeen Scotland 1-4 September 2008, Book of abstract code P A30, page 194.
- Moschetti G., Blaiotta G., Aponte M., Catzeddu P., Villani F., Deiana P., Coppola S. - Random amplified polymorphic DNA and amplified ribosomal DNA spacer polymorphism: powerful methods to differentiate *Streptococcus thermophilus* strains. *J. Appl. Microbiol.*, 1998, 85, 25-36.
- Nemsadze K. - Report from the Country of Georgia: protecting and promoting breast feeding through regulation of artificial-feeding marketing practices. *J. Perinatal Ed.*, 2004, 13:23-28.
- Owczarek L., Jasińska U., Osińska M., and Skapska S. - Juices and beverages with a controlled phenolic content and antioxidant capacity. *Polish Food Nutr. Sci.*, 2004, 5: 261-268.
- Todorov S.D., Botes M., Guigas C., Schillinger U., Wiid I., Wachsman M.B., Holzapfel W.H., Dicks L.M.T. - *Boza*, a natural source of probiotic lactic acid bacteria. *J. Appl. Microbiol.* 2008, 104: 465-477.
- Uchida K., Urashima T., Chanishvili N., Arai I., Motoshima, H. - Major microbiota of lactic acid bacteria from *Matsoni*, a traditional Georgian fermented milk. *An. Sci. J.* 2007, 78: 85-91.
- Wiesburg G.W., Barns S.M., Pelletier D.A. And Lane, D.J. - 16S ribosomal DNA amplification for phylogenetic study. *J. Bacteriology*, 1991, 173, 697-703.

Il ruolo delle emozioni nei disturbi del comportamento alimentare

Cecere F., Attinà G.

Unità Operativa Semplice Dipartimentale Disturbi del Comportamento Alimentare ASL ROMA E

Autore corrispondente

Francesco Cecere

Unità Operativa Semplice Dipartimentale Disturbi del Comportamento Alimentare ASL ROMA E

Viale Angelico n. 28, 00193 Roma

telefono +39068353336; e-mail fcecere@mclink.it

Riassunto. Il presente lavoro si pone come obiettivo di passare in rassegna e commentare la letteratura scientifica che si è occupata del ruolo delle emozioni nel processo eziopatogenetico dei disturbi del comportamento alimentare (DCA), quali l'anoressia e la bulimia nervosa. Dati sperimentali confermano che i pazienti affetti da disturbi dell'alimentazione hanno difficoltà a riconoscere le proprie emozioni o a gestirle correttamente o a fare ambedue le cose. Si intende, inoltre, evidenziare come, nei pazienti con DCA, l'uso dell'alimentazione per la gestione delle proprie emozioni sia il risultato di un comportamento adattativo sviluppatosi a partire da una relazione disfunzionale con la figura di attaccamento.

Abstract. This study has the aim to review and to make comments on scientific literature which has dealt with the emotional role in the etiopathogenetical process of the diseases of eating disorder (ED), nervous anorexia and bulimia. Experimental data confirm that the patients suffering from eating disorder have difficulty in recognizing their emotions or in managing them correctly; sometimes they have difficulty in both situations. Moreover we intend to point out that in ED patients, using food to manage own emotions is the result of an adopted behaviour which has broken out for a dysfunctional relation with the closest person.

Parole chiave: disturbo del comportamento alimentare, bulimia, anoressia, abbuffata, emozioni.

Keywords: eating disorder, bulimia, anorexia, binge, emotions.

I clinici che si occupano di *eating disorders* hanno da tempo riconosciuto i potenziali effetti dei fattori emozionali come antecedenti dei comportamenti alimentari anomali (Abraham S. e Beumont. P.I.V., 1982; Garner D.M. e Bemis K., 1982; Garner D.M. e Dalla Grave R., 1999 Lacey J.M., 1982; Arnov B., 1992).

A differenza di quanto sostenuto da Dalla Grave (1996, 2003), il quale afferma che nelle pazienti con DCA le abbuffate solitamente sono una conseguenza diretta della dieta e solo in alcuni casi servono per modulare stati emotivi intollerabili, si ritiene che il loro ruolo nella modulazione delle emozioni sia centrale.

Dati di osservazione clinica confermano la difficoltà delle pazienti con DCA a riconoscere e gestire le proprie emozioni (Cecere F., 2004a, 2004b).

Se si parla di disturbi del comportamento alimentare come *emotional disorder* è necessario definire quali sono le emozioni che stanno alla base di questi comportamenti patologici.

In alcuni filoni di ricerca, studi sperimentali hanno dimostrato che l'esposizione a spunti emozionali negativi può far precipitare un *overeating*.

Telch e Agras (1996) affermano che donne con "*binge-eating disorder*" sono predisposte al *binge* (abbuffata) più in risposta ad uno stato d'animo negativo (di tristezza, rabbia, o paura), che in risposta ad una deprivazione calorica. Essi hanno studiato se e come lo stato emozionale possa influenzare il "*binge eating*" in pazienti affette da disturbi del comportamento alimentare, giungendo ad importanti risultati: gli stati emozionali negativi sono associati sia con episodi di perdita di controllo sia

con episodi di "eating" classificabili come abbuffate. Le conclusioni di questo studio enfatizzano l'importanza dell'esperienza emozionale soggettiva nella definizione del "binge eating"; le abbuffate non possono essere identificate soltanto sulla base delle calorie consumate (Di Pasquale S. et al., 2000).

Clinicamente è possibile osservare che le pazienti bulimiche riferiscono spesso di avvertire in alcune situazioni specifiche un fastidio o un disagio crescente che si manifesta essenzialmente dal punto di vista somatico - "mi sentivo agitata"; presumibilmente, una persona che non decodifica esplicitamente i suoi stati emotivi, cade in uno stato di confusione in cui riesce a descrivere con chiarezza soltanto degli stati somatici, che clinicamente possono essere definiti come sintomi soggettivi.

L'abbuffata, condotta spesso in uno stato alterato di coscienza, tende a provocare in queste pazienti un graduale allentamento della tensione. La paziente avverte cioè come un placarsi della tensione dovuta anche agli effetti fisiologici dell'abbuffata.

Subito dopo, però, in conseguenza dei sensi di colpa e delle idee autosvalutative ("sono una cretina, non ho saputo resistere neanche questa volta, faccio schifo"), la paziente mette in atto tipici comportamenti di compenso, principalmente vomito, ma anche esercizio fisico eccessivo, uso di lassativi e diuretici (Cecere F. e Caviglia G., 2007).

Un esame più attento evidenzia come quelle prime sensazioni somatiche, avvertite dalle pazienti, in realtà sono solo emozioni non riconosciute come tali, in genere emozioni spiacevoli (tristezza, rabbia, paura) ma non solo, che vengono mitigate, placate attraverso il ricorso all'abbuffata e alle successive condotte di eliminazione.

L'alimentazione, quindi, avrebbe per le pazienti bulimiche un ruolo fondamentale nella gestione delle emozioni.

Si riporta una breve esemplificazione clinica in relazione a quanto qui viene sostenuto.

G. è una ragazza di 18 anni (all'epoca dell'episodio). Ha grossi problemi di comunicazione con la madre e l'episodio che segue è particolarmente icastico.

G. è appena rientrata in casa e la madre è in cucina. Ha avuto una giornata dura ed è arrabbiata perché ha avuto una grossa delusione affettiva. Entra in cucina e prende una mela da un piatto che sta in mezzo al tavolo. Addenta la mela e va in camera sua. La mamma è intenta a scrivere, perché ha come hobby la cucina e scrive su una rivista che si occupa dell'argomento. Visto che la mamma non le dice nulla, G. prende una seconda mela e torna di nuovo in camera sua a mangiarla. Alla fine la madre, quando G. sta divorando la sua ottava mela, la apostrofa dicendo: "Ma non ti rendi conto che stai esagerando? Tutte queste mele ti faranno male! Diventerai grassissima!".

Dopo questo episodio la madre ha chiesto un colloquio allo psicoterapeuta di G. per avere un consiglio su come comportarsi, e alla domanda: "Non poteva chiedere a G. che cosa avesse, invece di rimproverarla per avere mangiato troppo?" la madre di G. rispose che non le era venuto in mente.

G. non era consapevole di avere provato rabbia nei confronti della madre perché non si era interessata a lei e aveva continuato a scrivere: riferiva solo di sentirsi molto agitata senza sapere il perché.

Pensava che questa sua condizione fosse legata a quanto era successo prima di rientrare in casa e in questo c'era anche una parte di verità. Questa modalità di comunicazione era molto frequente tra figlia e madre e parecchi episodi di questo tipo si erano verificati nel tempo. La madre di G. aveva una lieve tendenza all'ortorexia (DCA in cui il paziente ha la ten-

denza a mangiare solo cibi particolarmente sani e biologici) e a causa della sua situazione familiare – la madre di G. era la secondogenita, con due fratelli maschi, era stata educata in modo spartano dal padre militare, con una madre senza un grande ruolo nell'educazione dei figli – non era riuscita a sviluppare quelle competenze specifiche di molte madri in termini di confidenza, sintonizzazione affettiva e complicità con la figlia.

L'episodio chiarisce il ruolo del sintomo "abbuffata" come comunicazione di un'emozione – la rabbia – a una persona che, per incompetenza, non era in grado di cogliere il messaggio. Situazioni simili sono molto frequenti nella pratica clinica con pazienti affette da DCA (Cecere F. e Caviglia G., 2007).

Nel caso delle pazienti anoressiche ci sarebbe invece un rifiuto totale di riconoscere e gestire le proprie emozioni.

La ricerca sui *triggers* emotivi che spingono ai comportamenti anoressici è fino ad oggi molto meno ricca.

Sembrano comunque essere due le emozioni che stanno alla base dell'anoressia: la paura ed il disgusto (Power M. e Dalglish T., 1997). La paura è presente in entrambe le classiche definizioni dell'anoressia di Bruch (1973) e di Russel (1979). In particolare, Russel analizzò a fondo la fenomenologia della paura di ingrassare, come "centro organizzativo" della sindrome anoressica. L'anoressica sarebbe talmente intimorita dalla possibilità di diventare grassa al punto da preferire una condizione di estremo sottopeso, che le assicura una "distanza di sicurezza" dal peso normale, piuttosto che avere un peso normale che è percepito come pericoloso, in quanto troppo vicino al sovrappeso.

A sua volta la paura di ingrassare sarebbe una manifestazione particolare della profonda paura universale di tutto, che

pervadrebbe la personalità della anoressica. (Lorenzini R. *et al.*, 2006)

Questa paura sarebbe il frutto di una auto-valutazione estremamente negativa che la anoressica esercita su sé stessa. L'anoressica si ritiene sempre inadeguata, insicura, di poco valore e priva di controllo sulla propria vita: è quel "pervasivo senso di incapacità", già indicato dalla Bruch come costruito cognitivo sotteso all'anoressia. Esso è concettualmente molto vicino al moderno concetto di scarsa autostima o Negative Self Evaluation (NSE).

Una ricerca epidemiologica analitica del Fairburn ha stabilito che la NSE è uno specifico e potente fattore di rischio nello sviluppo degli *eating disorder* (Fairburn C. G. *et al.*, 1993, 1998, 2003). Come scrive Wilson (1999), NSE e bassa autostima sono concetti che si estendono ben al di là della semplice preoccupazione per il peso e l'aspetto, e sono caratteristiche molto diffuse tra le pazienti affette da disturbi alimentari.

Accanto alla paura, un ruolo importante è svolto anche dal disgusto. Il disgusto sarebbe rivolto verso il cibo in quanto considerato ingrassante, ed in secondo luogo verso il corpo o alcune parti del corpo che vengono percepite come grasse o come vicine ad esserlo. Il disgusto dell'anoressica è rivolto anche verso tutta la propria persona, non solo verso il corpo, e ciò è di nuovo sintomo di bassa autostima (Troop N. e Murphy F., 2000).

La pressione sociale alla dieta ed all'essere magri fornisce infine un contesto culturale, in cui l'overeating ed il sovrappeso sono generalmente visti con disgusto. (Gordon R. 1991)

Numerosi autori sostengono che la modalità *disfunzionale* di alimentarsi delle pazienti affette da DCA (restrizione o abbuffata/condotte di eliminazione) sarebbe il risultato di un comportamento adattativo sviluppatosi a partire da una relazione di-

sfunzionale con la figura di attaccamento (Cecere F. e Caviglia G., 2007).

A tale proposito è necessario sottolineare come la ricerca clinica evolutiva degli ultimi anni offre una lettura dei disturbi alimentari precoci in chiave interattiva, evidenziando chiaramente l'importante ruolo svolto dal legame di attaccamento nella genesi dei disturbi alimentari dell'infanzia. (Bryant Waugh R. e Lask B., 1995)

È attraverso il nutrirsi e l'alimentarsi che si sviluppano le basi psicologiche dell'identità e della personalità; infatti la soddisfazione del bisogno di essere nutriti permette la crescita e l'inizio dello scambio con l'ambiente esterno.

Di grande importanza, dunque, appare la capacità della madre di attivare la "funzione di sintonizzazione affettiva" (*affect attunement*) con gli stati d'animo del bambino; questa capacità, secondo Stern (1987, 1998), sarebbe alla base della percezione di sé come essere agente dotato di intenzionalità e quindi di una mente e di una individualità.

Le osservazioni di bambini con disturbi della regolazione alimentare nei primi mesi di vita mettono in luce la mancanza nel caregiver della "funzione di sintonizzazione affettiva" e l'esistenza invece di comportamenti di imprevedibilità e di incoerenza.

È frequente in questi casi il ricorso al cibo – dare del latte – come modulatore delle emozioni negative che sono espresse dal bambino attraverso il pianto. Quando il bambino avverte delle situazioni negative, che possono essere sia emozioni che dolori fisici, spesso indistinguibili almeno per gli adulti, il rimedio utilizzato è quello di fornire cibo oppure il "ciuccio", che attraverso il movimento della suzione può provocare una riduzione del fastidio legato all'esperienza negativa (Cecere F. e Caviglia G., 2007).

Bruch (1973) ha evidenziato, attraverso l'accurata ricostruzione della storia evolutiva delle sue pazienti (adolescenti anoress-

siche), che una relazione disfunzionale precoce con le figure di accudimento si presentava spesso nella sfera alimentare, sottolineando la presenza di comportamenti contraddittori e incongrui del caregiver in risposta ai conflitti emotivi; ad esempio il cibo veniva offerto come ricompensa o rassicurazione, oppure veniva negato per esprimere un castigo o una disapprovazione.

La mancanza di una appropriata condizione degli affetti su cui il bambino costruisce le proprie esperienze di efficacia e di autoconsapevolezza determina, come sottolinea Bruch (1973), che il "bambino cresca pieno di perplessità e confusione ogni qualvolta tenti di distinguere i suoi bisogni fisiologici, l'aver fame o l'essere sazio, dalle esperienze emotive interpersonali". Tale modalità può persistere anche nelle fasi successive dello sviluppo.

Sono molti gli studi longitudinali che hanno evidenziato il rischio di una stabilità del disturbo alimentare nel tempo (Dahl M. e Sundelin C. 1986, 1992; Hagekull B. *et al.*, 1997; Lindberg L. *et al.*, 1994). In particolare, la continuità clinica dei problemi alimentari dalla prima infanzia alla fanciullezza fino all'adolescenza viene confermata dallo studio di Marchi e Cohen (1990), che hanno esaminato un campione di oltre 800 soggetti per un periodo di dieci anni; esplorando una varietà di problemi alimentari, gli autori hanno evidenziato che lo scarso appetito e il rifiuto selettivo del cibo sono predittivi di un disturbo anoressico adolescenziale, mentre le irregolarità del comportamento alimentare rappresentano fattori di rischio per la bulimia nervosa nell'adolescenza.

Considerazioni conclusive

La rassegna della letteratura scientifica esaminata ci consente di formulare alcune considerazioni.

I fattori emozionali vengono, da molti autori, riconosciuti come antecedenti dei

comportamenti alimentari anomali, dunque, le abbuffate non sembrano essere una conseguenza diretta della dieta ma servono per modulare stati emotivi intollerabili.

I disturbi dell'alimentazione potrebbero essere considerati come situati lungo un continuum dove la fase anoressica rappresenta quella fase in cui le emozioni non vengono assolutamente riconosciute e gestite come tali, perché prevale un atteggiamento di totale chiusura rispetto al proprio mondo emozionale, mentre la fase bulimia rappresenta un tentativo di gestione del proprio mondo emozionale.

Nello specifico le pazienti anoressiche tendono a rifuggire con terrore tutti gli impulsi emozionali e gli stimoli corporei, a cominciare dalla fame, poiché questi sono vissuti come minacciose possibilità di perdere il controllo. Viene invece desiderato e perseguito lo stato d'animo di vittoria che nasce dal controllo di sé e dal perfezionismo. Le pazienti bulimiche presentano, invece, uno specifico deficit nel riconoscimento e/o nella gestione delle emozioni, che non vengono riconosciute come tali, ma come sintomi somatici vaghi – agitazione, nervosismo – e che sono gestite attraverso il comportamento alimentare disfunzionale (abbuffata/condotte di eliminazione).

Queste modalità *disfunzionali* di alimentarsi delle pazienti affette da DCA (restrizione o abbuffata/condotte di eliminazione) sarebbero il risultato di un comportamento adattativo sviluppatosi a partire da una relazione disfunzionale con la figura di attaccamento.

Bibliografia

- Abraham S., Beumont P.J.V. - How patients describe bulimia or binge eating. *Psychological Medicine*. 1982, 12: 625-635.
- Arnou B. - Binge eating among the obese. A descriptive study. *Journal of Behavioral Medicine*. 1992, 15: 155-170.
- Bruch H., - Patologia del comportamento alimentare, 1973. Tr. It. Feltrinelli Milano, 1993.
- Bryant-Waugh R., Lask B., - Annotation: eating disorders in children. *J. Child Psychol. Psychiat.* 1995, 36: 191-202.
- Cecere F. - A study on the effectiveness of group CBT for patients with bulimia nervosa, Book of Abstracts of the 35th Annual Meeting of Society for psychotherapy Research. Rome, 2004a.
- Cecere F. - Feeling of sharing and belonging in eating disorders patients, Book of Abstracts of the 35th Annual Meeting of Society for psychotherapy Research. Rome, 2004b.
- Cecere F., Caviglia G. - I disturbi del comportamento alimentare. Carocci Faber, 2007.
- Dahl, M., Sundelin C. - Early feeling problems in an affluent society. *Acta Paediatrica Scandinavica*. 1986, 75: 370-379.
- Dahl M., Sundelin C. - Feeding problems in an affluent society. Follow-up at four years of age in children with early food refusal. *Acta Paediatrica*. 1992, 81: 575-579.
- Dalle Grave R. Anoressia nervosa: i fatti, Positive Press Verona, 1996.
- Dalle Grave R. Terapia cognitivo comportamentale dei disturbi dell'alimentazione. Positive Press. Verona, 2003.
- Di Pasquale S., Ciuna A., Levi D. et al. Il ruolo delle emozioni nei disturbi del comportamento alimentare. *Psycocomedia Telematic Review*, 2000.
- Fairburn C.G., Shafran R., Cooper Z. - A cognitive behavioural theory of anorexia nervosa. *Behaviour Research and Therapy*. 1998, 37: 1-13.
- Fairburn C.G. Come vincere le abbuffate. Positive Press Verona, 2003.
- Fairburn C.G., Cooper Z., Shafran R. - Cognitive behaviour therapy for eating disorders: A "transdiagnostic" theory and treatment. *Behavior Research and Therapy*. 2003, 41: 509-28.
- Fairburn C.G. e Wilson G.T. Binge eating: nature, assessment and treatment. Guilford Press New York, 1993.

comportamenti alimentari anomali, dunque, le abbuffate non sembrano essere una conseguenza diretta della dieta ma servono per modulare stati emotivi intollerabili.

I disturbi dell'alimentazione potrebbero essere considerati come situati lungo un continuum dove la fase anoressica rappresenta quella fase in cui le emozioni non vengono assolutamente riconosciute e gestite come tali, perché prevale un atteggiamento di totale chiusura rispetto al proprio mondo emozionale, mentre la fase bulimia rappresenta un tentativo di gestione del proprio mondo emozionale.

Nello specifico le pazienti anoressiche tendono a rifuggire con terrore tutti gli impulsi emozionali e gli stimoli corporei, a cominciare dalla fame, poiché questi sono vissuti come minacciose possibilità di perdere il controllo. Viene invece desiderato e perseguito lo stato d'animo di vittoria che nasce dal controllo di sé e dal perfezionismo. Le pazienti bulimiche presentano, invece, uno specifico deficit nel riconoscimento e/o nella gestione delle emozioni, che non vengono riconosciute come tali, ma come sintomi somatici vaghi – agitazione, nervosismo – e che sono gestite attraverso il comportamento alimentare disfunzionale (abbuffata/condotte di eliminazione).

Queste modalità *disfunzionali* di alimentarsi delle pazienti affette da DCA (restrizione o abbuffata/condotte di eliminazione) sarebbero il risultato di un comportamento adattativo sviluppatosi a partire da una relazione disfunzionale con la figura di attaccamento.

Bibliografia

- Abraham S., Beumont P.J.V. - How patients describe bulimia or binge eating. *Psychological Medicine*. 1982, 12: 625-635.
- Arnow B. - Binge eating among the obese. A descriptive study. *Journal of Behavioral Medicine*. 1992, 15: 155-170.

- Bruch H., - *Patologia del comportamento alimentare*, 1973. Tr. It. Feltrinelli Milano, 1993.
- Bryant-Waugh R., Lask B., - Annotation: eating disorders in children. *J. Child Psychol. Psychiat.* 1995, 36: 191-202.
- Cecere F. - A study on the effectiveness of group CBT for patients with bulimia nervosa, *Book of Abstracts of the 35th Annual Meeting of Society for psychotherapy Research*. Rome, 2004a.
- Cecere F. - Feeling of sharing and belonging in eating disorders patients, *Book of Abstracts of the 35th Annual Meeting of Society for psychotherapy Research*. Rome, 2004b.
- Cecere F., Caviglia G. - *I disturbi del comportamento alimentare*. Carocci Faber, 2007.
- Dahl, M., Sundelin C. - Early feeling problems in an affluent society. *Acta Paediatrica Scandinavica*. 1986, 75: 370-379.
- Dahl M., Sundelin C. - Feeding problems in an affluent society. Follow-up at four years of age in children with early food refusal. *Acta Paediatrica*. 1992, 81: 575-579.
- Dalle Grave R. *Anoressia nervosa: i fatti*, Positive Press Verona, 1996.
- Dalle Grave R. *Terapia cognitivo comportamentale dei disturbi dell'alimentazione*. Positive Press. Verona, 2003.
- Di Pasquale S., Ciuna A., Levi D. et al. Il ruolo delle emozioni nei disturbi del comportamento alimentare. *Psycomedia Telematic Review*, 2000.
- Fairburn C.G., Shafran R., Cooper Z. - A cognitive behavioural theory of anorexia nervosa. *Behaviour Research and Therapy*. 1998, 37: 1-13.
- Fairburn C.G. *Come vincere le abbuffate*. Positive Press Verona, 2003.
- Fairburn C.G., Cooper Z., Shafran R. - Cognitive behaviour therapy for eating disorders: A "transdiagnostic" theory and treatment. *Behavior Research and Therapy*. 2003, 41: 509-28.
- Fairburn C.G. e Wislon G.T. *Binge eating: nature, assessment and treatment*. Guilford Press New York, 1993.

- Garner D.M., Bemis K. - A cognitive behavior approach to anorexia nervosa. *Cognitive Therapy and Research*. 1982, 6: 1-27.
- Garner D.M., Dalle Grave R. *Terapia cognitivo comportamentale dei disturbi dell'alimentazione*, Positive Press. Verona, 1999.
- Gordon R. *Anoressia e Bulimia, Anatomia di un'epidemia sociale*, Raffaello Cortina Milano, 1991.
- Hagekull, B., Bohlin, G., Rydell, A., 1997 Maternal sensitivity, infant temperament and the development of early feeding problems. *Infant Mental Health Journal*. 1997, 18: 92-106.
- Lacey J.M. - Anorexia nervosa and a bearded female saint. *British Medical Journal*. 1982, 285:1816-1817.
- Lindberg, L., Bohlin, G., Hagekull, B. et al. - Early food refusal: infant and family characteristics. *Infant Mental Health Journal*. 1994, 17: 262-277.
- Lorenzini R., Sassaroli S., Ruggiero M. *Psicoterapia cognitiva dell'ansia*. Cortina Milano, 2006..
- Marchi M., Cohen, P. - Early childhood eating behaviors and adolescent eating disorders. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 1990, 29: 112-117.
- Power M., Dalgleish T. - *Cognition and Emotion. From order to disorder*. Psychology Press, an imprint of Erlbaum (UK). Taylor & Francis Ltd, 1997.
- Russell G.F.M. *Anorexia Nervosa: Its identity as an illness and its treatment*, in J.H. Price (ed), *Modern Trends in "Psychological Medicine"*. Butterworth London, 1970.
- Russell G.F.M - *Bulimia Nervosa: An Ominous Variant of Anorexia Nervosa*, in "Psychological Medicine". 1979, 9: 429-48.
- Stern D.N. *Il mondo interpersonale del bambino*. Tr. It. Boringhieri Torino 1987.
- Stern D. N. *Le interazioni madre-bambino*. Tr. It. Raffaello Cortina Milano 1998.
- Telch F., Agras W. S. - Do emotional states influence binge-eating in the obese?, in *International journal of eating disorders*. 1996, 20: 271-9.
- Troop N., Murphy F. - Disgust sensitivity in eating disorders: a preliminary investigation. *Int. Journal of Eating Disorder*. 2000, 27:446-451.
- Wilson G.T. *Treatment of bulimia nervosa. The next decade*. 1999.

Il progetto della Fondazione Europea Ramazzini sull'aspartame

Soffritti M., Belpoggi F.

Fondazione Europea di Oncologia e Scienze Ambientali "B. Ramazzini", Bologna

Autore corrispondente

Morando Soffritti

Fondazione Europea Ramazzini, Centro di Ricerca sul Cancro Cesare Maltoni

Via Saliceto n. 3, 40010 Bentivoglio (BO), Italia

telefono e fax: +390516640460; fax +390516640223; e-mail crefr@ramazzini.it

Riassunto. Al centro del dibattito internazionale è l'aspartame (APM), un dolcificante artificiale consumato nel mondo da oltre 200 milioni di persone. È utilizzato in oltre 6000 prodotti, fra i quali bevande light, gomme da masticare, dolci, caramelle, yogurt, oltre 500 farmaci, in particolare sciroppi e antibiotici per bambini. Prima della commercializzazione dell'APM all'inizio degli anni '80, l'industria produttrice aveva condotto una serie di studi sperimentali su roditori i cui risultati non avevano evidenziato effetti tossici, in particolare cancerogeni, del composto. Nel 2005 uno studio a lungo termine condotto nei laboratori della Fondazione Europea Ramazzini (FER) di Bologna, Italia ha dimostrato per la prima volta che l'APM somministrato ai ratti Sprague-Dawley per tutta la vita, è un agente cancerogeno multi-potente. Un secondo esperimento, pubblicato dalla FER nel 2007, ha dimostrato che quando il trattamento inizia a partire dalla vita fetale, l'effetto cancerogeno aumenta. Anche se i risultati di questi studi sono stati contestati dall'industria produttrice, la preoccupazione sui possibili rischi per la salute dovuti all'APM ed ai dolcificanti artificiali è crescente fra i cittadini ed è costantemente all'attenzione delle agenzie deputate alla sorveglianza sulla sicurezza degli alimenti.

Abstract. At the center of today's debate is aspartame (APM) is a widely used artificial sweetener present in over 6,000 products including soft drinks, chewing gum, candy, desserts, yogurt and pharmaceuticals, including syrups and antibiotics for children. Prior to its commercialization in the early 1980s, the producers of aspartame conducted a series of experiments on rodents which did not reveal toxic nor carcinogenic effects of the compound. In 2005 a long term study conducted in the laboratories of the European Ramazzini Foundation (ERF) in Bologna, Italy provided the first experimental demonstration that APM, when administered in feed at various doses to Sprague-Dawley rats for the lifespan, is a multi-potent carcinogenic agent. A second experiment, published by the ERF in 2007, demonstrated that when lifespan exposure to APM begins during fetal life, its carcinogenic effects are increased. Although the results of these studies have been contested by the manufacturers of APM, concern about the safety of aspartame continues to grow among citizens and remains on the agenda of the agencies responsible for overseeing food safety.

Introduzione

Oggi i consumatori sono sempre più preoccupati circa la qualità e la sicurezza di molti prodotti che fanno parte della dieta dell'uomo nei paesi industrializzati e sempre di più anche nei paesi in via di sviluppo. Particolare preoccupazione è data dall'uso di dolcificanti artificiali, aromatizzanti, coloranti, preservanti e integratori alimentari e

dai potenziali effetti cancerogeni di queste categorie di prodotti.

I dati sperimentali ed epidemiologici attualmente disponibili per valutare i suddetti rischi cancerogeni sono insufficienti e spesso inaffidabili. Ciò a causa dell'inadeguatezza dei piani e della conduzione sperimentale degli studi effettuati in passato. Tale inadeguatezza, associata alla limitatezza delle conoscenze circa i potenziali

RICERCHE IN CORSO

effetti cancerogeni di sostanze largamente presenti nella dieta artificiale, nel 1985 ha spinto la Fondazione Europea Ramazzini (FER) a programmare una serie di mega-esperimenti per valutare i potenziali effetti cancerogeni di prodotti ampiamente diffusi

quali bevande, additivi alimentari, integratori alimentari, contaminanti e pesticidi. L'elenco dei prodotti inclusi nel progetto e lo stato dell'arte degli studi è riportato nella Tabella 1. Fra i prodotti studiati è compreso l'aspartame.

Tabella 1. Bevande e prodotti alimentari in studio alla Fondazione Ramazzini: stato degli studi.

No.	Prodotti	No. degli esperimenti	Animali		Stato degli studi
			Specie	No.	
1.	Acqua in bottiglie di PVC	2	Ratti ^a	2.200	P
2.	Coca-cola	4	Ratti ^{a,b}	1.999	P
3.	Pepsi-Cola	1	Ratti ^b	400	E
4.	Alcol etilico (10% v/v)	4	Ratti ^a , Topi	1.458	P
5.	Saccarosio	1	Ratti ^b	400	E
6.	Aspartame	6	Ratti ^{a,b} , Topi ^a	4.460	BO/PP
7.	Sucralosio	1	Topi ^b	760	BO
8.	Caffeina	1	Ratti ^b	800	E
9.	Vitamina A	5	Ratti ^{a,b}	5.100	PP
10.	Vitamina C	5	Ratti ^{a,b}	3.680	E
11.	Vitamina E	5	Ratti ^{a,b}	3.680	E
12.	Mangime sterilizzato da radiazioni gamma	1	Ratti ^a	2.000	E
TOTALE		36		26.937	

Abbreviazioni: BO, biofase in corso; E, in elaborazione; P, pubblicato; PP, parzialmente pubblicato.

^a Trattamento iniziato dalla vita prenatale.

^b Trattamento iniziato dalla vita postnatale.

L'aspartame è un dolcificante artificiale consumato nel mondo da oltre 200 milioni di persone. È utilizzato in oltre 6000 prodotti, fra i quali bevande light, gomme da masticare, dolciumi, caramelle, yogurt, oltre 500 farmaci, in particolare sciroppi e antibiotici per bambini. È stato calcolato che la quantità media di aspartame assunta giornalmente da coloro che ne fanno uso è di circa 2-3 mg/Kg di peso corporeo e, per quanto riguarda bambini e donne in età fertile, fino a 4-5 mg/Kg. La quantità giornaliera di assunzione di aspartame consentita dalle normative vigenti è di 40 e 50 mg/Kg

di peso corporeo, rispettivamente in Europa e negli USA.

Negli anni '70, prima dell'inizio della sua commercializzazione, furono condotti dalle industrie produttrici studi sperimentali di cancerogenicità su ratti e topi. I risultati di questi studi complessivamente non evidenziarono la cancerogenicità dell'aspartame, anche se qualche dubbio fu sollevato da una parte della comunità scientifica in relazione alla qualità della conduzione degli esperimenti (ridotto numero di roditori per sesso e per gruppo e durata di osservazione limitata a due terzi della vita natura-

RICERCHE IN CORSO

le) ed al fatto che erano stati rilevati alcuni casi di tumore al cervello tra gli animali trattati con aspartame, e nessuno fra gli animali di controllo.

Per i limiti di questi studi, e soprattutto per la grande espansione che ha avuto nel corso degli anni l'uso dell'aspartame, alla fine degli anni '90 la FER decise di dare vita ad un vasto progetto di studi sperimentali sull'APM che, per numero complessivo di animali, numero di livelli di dose studiati e conduzione degli esperimenti secondo i principi delle buone pratiche di laboratorio correntemente in uso, consentisse una maggior potenza statistica e quindi una valutazione più adeguata sui potenziali effetti cancerogeni del composto. Il progetto è stato finanziato interamente dalla FER.

Risultati

Il primo studio è stato condotto su 1800 ratti (900 maschi e 900 femmine). Al fine di simulare un'assunzione giornaliera della popolazione umana pari a 5000, 2500, 500, 100, 20, 4, oppure 0 mg/Kg di peso corporeo, l'aspartame è stato aggiunto alla dieta standard nelle quantità dovute. Il trattamento degli animali è iniziato all'età di otto settimane ed è durato fino alla loro morte naturale. Di ogni animale deceduto è stata fatta un'autopsia completa ed effettuata una valutazione istopatologica di tutti gli organi e tessuti prelevati, per un totale di oltre 30.000 preparati esaminati al microscopio.

I risultati dello studio hanno evidenziato che: 1) l'aspartame induce un significativo aumento dose-correlato dell'incidenza di linfomi e leucemie e di neoplasie delle

pelvi renali nei ratti femmine, e dei tumori maligni dei nervi cranici periferici nei ratti maschi. Tale aumento statisticamente significativo è stato osservato anche alla dose di 20 mg/Kg di peso corporeo, una dose inferiore a quella ammessa per l'uomo dalla normativa vigente (50-40 mg/Kg di peso corporeo); 2) l'aggiunta di aspartame al cibo comporta una diminuzione dell'assunzione di cibo correlata con la dose del composto, senza però determinare una differenza di peso corporeo tra gli animali trattati rispetto a quelli non trattati.

Sulla base di questi risultati è stato sperimentalmente dimostrato per la prima volta che l'aspartame è un agente cancerogeno in grado di indurre tumori maligni nei ratti, anche a dosi correntemente ammesse per l'alimentazione umana. I dati dimostrano inoltre che l'integrazione della dieta con aspartame non induce alcuna modificazione dell'andamento del peso corporeo degli animali trattati rispetto ai non trattati.

Uno dei più frequenti luoghi comuni riportati in commenti a studi sperimentali di tossicologia su ingredienti ed additivi alimentari è che gli effetti tossici si possono riscontrare comunemente a dosi estremamente elevate e quindi remote rispetto alla situazione dell'alimentazione umana. I dati riportati nella Tabella 2 indicano invece che l'assunzione di una quantità non eccessiva di prodotti contenenti aspartame può comportare l'esposizione a livelli di dose vicini a quelli per i quali il nostro studio ha evidenziato un rischio cancerogeno significativo.

RICERCHE IN CORSO

Tabella 2. Esempio di una possibile assunzione giornaliera media di aspartame.

Prodotto	quantità/giorno	aspartame assunto
Bevande light (200 mg/lattina)	2 lattine	400 mg
Yogurt (125 mg/yogurt)	2 yogurt	250 mg
Dolciumi light (75mg/mousse)	1 porzione	75 mg
Caffè con dolcificante (40mg/ busta)	4 caffè	160 mg
Caramelle, gomme da masticare (2,5 mg/caramella)	10 gomme	25 mg
Totale		910 mg

L'assunzione totale giornaliera di 910 mg è equivalente a:

Donna di 60	= 15,1 mg/kg peso corporeo
Donna di 50	= 18,2 mg/kg peso corporeo
Bambino di 30 kg	= 30,3 mg/kg peso corporeo
Bambino di 20 kg	= 45,5 mg/kg peso corporeo

I risultati dell'esperimento sono stati comunicati nella primavera del 2005 alle autorità di sanità pubblica, nello specifico all'Istituto Superiore di Sanità Italiano e all'Agenzia Europea per la Sicurezza degli Alimenti (EFSA). Inoltre nello stesso periodo i dati sono stati comunicati e discussi all'Università della Columbia a New York, all'Istituto Nazionale del Cancro a Washington DC, ed al National Toxicology Program in Nord Carolina, USA.

I primi risultati sono stati pubblicati sul Giornale Europeo di Oncologia nel giugno 2005 (Soffritti *et al.*, 2005) e successivamente su Environmental Health Perspectives (Soffritti *et al.*, 2006), la rivista scientifica del National Institute of Environmental Health Sciences del governo USA e sugli Annali dell'Accademia delle Scienze di New York (Belpoggi *et al.*, 2006).

Data la consolidata e riconosciuta esperienza della FER nella conduzione di studi di cancerogenicità su roditori, e il livello di sensibilità dello studio, per l'ampio numero di ratti per sesso e per livello di dose sag-

giate, i risultati hanno attirato l'attenzione e l'interesse della comunità scientifica oltre che delle agenzie nazionali e internazionali responsabili della tutela della sicurezza degli alimenti fra cui il Consiglio Superiore della Sanità del Ministero della Salute Italiano, l'EFSA e la USA FDA.

Appena fu percepito, durante l'elaborazione dei risultati del primo studio, che l'aspartame produceva effetti cancerogeni, furono immediatamente avviati altri studi su ratti e topi (complessivamente oltre 4000) iniziando il trattamento dalla vita prenatale (il periodo più vulnerabile) fino alla morte spontanea, al fine di consentire una più adeguata quantificazione dei rischi cancerogeni. Nel settembre 2007 sono stati pubblicati i primi risultati del secondo studio (Soffritti *et al.*, 2007) condotto su 400 ratti Sprague-Dawley maschi e femmine (70-95 per sesso/gruppo), trattati con APM nel cibo alla dose di 2000, 400, o 0 ppm (equivalente a 100 e 20 mg/kg di p.c.) a partire dal 12° giorno di vita fetale fino a morte spontanea.

RICERCHE IN CORSO

Lo studio ha dimostrato che l'aspartame induce un aumento significativo dell'incidenza di linfomi/leucemia in maschi e femmine e dei carcinomi mammari nelle fem-

mine. Inoltre lo studio ha dimostrato che quando il trattamento inizia a partire dalla vita fetale, l'effetto cancerogeno aumenta (Tabella 3).

Tabella 3. Confronto dell'incidenza di linfomi/leucemie (L/L) e carcinomi mammari (Ca m) in ratti femmine Sprague-Dawley esposti ad APM a partire dalla vita postnatale o prenatale.

Dose APM (mg/kg p.c.)	% di ratti femmine portatrici di L/L		% di ratti femmine portatrici di Ca m	
	Esposizione postnatale	Esposizione prenatale	Esposizione postnatale	Esposizione prenatale
2000 (100)	18,7	31,4	8,0	15,7
400 (20)	20,0	17,1	10,7	7,1
0 (0)	8,7	12,6	5,3	5,3

Discussione

Considerando che i risultati dei saggi sperimentali condotti sui roditori sono altamente predittivi dei rischi cancerogeni per l'uomo, come riconosciuto dall'Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro (IARC) dell'Organizzazione mondiale della Sanità, i risultati di questi studi impongono, da parte degli organi preposti, un urgente riesame dei livelli di assunzione ammessa per l'aspartame. È importante inoltre sottolineare che per un agente cancerogeno non esiste una soglia al di sotto della quale tale agente può essere considerato sicuro per l'uomo.

Non bisogna inoltre dimenticare che l'obiettivo di garantire la qualità degli alimenti è sempre stato perseguito con particolare attenzione dai legislatori. Negli Stati Uniti per esempio, dal 1958 è in vigore una norma, conosciuta come emendamento Delaney, la quale stabilisce che "non può essere ammesso nessun additivo per l'alimentazione umana in qualsivoglia quan-

titativo per il quale appropriati test abbiano dimostrato che causa l'insorgenza del cancro se somministrato a esseri umani o animali". Mentre tale norma nel 1996 è stata rivista nella sua applicazione per quanto riguarda i pesticidi, è rimasta in vigore per gli additivi alimentari, compreso quindi l'aspartame.

Il problema della sicurezza dei dolcificanti artificiali è da tempo noto e la necessità di poter avere conoscenze scientifiche adeguate è urgente, soprattutto per la diffusione sempre maggiore di beni di consumo ipocalorici. Basti pensare che, secondo un servizio apparso sul New York Times il 15 maggio 2005, solo negli Stati Uniti sono stati introdotti nel corso di quell'anno, 2225 nuovi beni di consumo senza zucchero, una cifra che rappresenta l'11% di tutti i nuovi prodotti alimentari immessi sul mercato statunitense. È necessaria una rivalutazione degli effetti di queste sostanze soprattutto sulle fasce di popolazione più a

RICERCHE IN CORSO

rischio come i bambini e le donne in età fertile ed è per questo motivo che la FER ha da tempo in atto un programma di ricerche per valutare i potenziali rischi cancerogeni dei dolcificanti artificiali più diffusi.

Bibliografia

- Soffritti M., Belpoggi F., Degli Esposti D., Lambertini L. Aspartame induces lymphomas and leukaemias in rats. *Eur J Oncol.* 2005, 10:107-116.
- Belpoggi F., Soffritti M., Padovani M., Degli Esposti D., Lauriola M., Minardi F. Results of long-term carcinogenicity bioassay on Sprague-Dawley rats exposed to aspartame administered in feed. *Ann NY Acad Sci.* 2006, 1076:559-577.
- Soffritti M., Belpoggi F., Degli Esposti D., Lambertini L., Tibaldi E., Rigano A. First experimental demonstration of the multipotent carcinogenic effects of aspartame administered in the feed to Sprague-Dawley rats. *Environ Health Perspect.* 2006, 114:379-385.
- Soffritti M., Belpoggi F., Tibaldi E., Degli Esposti D., Lauriola M. Life-span exposure to low doses of aspartame beginning during prenatal life increases cancer effects in rats. *Environ Health Perspect.* 2007, 115:1293-1297.

NUTRIZIONE E SALUTE

a cura di Renzo Pellati

Funzionalità intestinale e viaggi

Al 6° Congresso Nazionale della SIMVIM (Società Italiana di Medicina dei Viaggi e delle Migrazioni) il presidente Vincenzo Nicosia ha evidenziato un problema che preoccupa i 50 milioni di viaggiatori che ogni anno si spostano per turismo o per affari in Paesi a basso tenore igienico: la diarrea del viaggiatore.

Questo disturbo generalmente non è preoccupante, mentre in alcuni gruppi di persone (anziani con o senza malattie croniche, bambini) può determinare pericoli anche gravi per la salute. In alcune aree geografiche l'incidenza del disturbo supera il 60% per un periodo di permanenza di 2 settimane. I costi sono elevatissimi: negli Stati Uniti il costo stimato per ogni episodio è pari a 300 dollari: nelle forme acute, il costo totale è stimato a 1 miliardo di dollari (vengono ricoverati circa 200.000 bambini).

La reidratazione rimane il momento più importante nella maggior parte dei casi. Le forme lievi e con minime perdite idriche tendono ad autolimitarsi. Pertanto l'assunzione di acqua e qualche crackers salato (come fonte di cloruro di sodio) o l'uso di succhi di frutta garantiti (inscatolamento) è sufficiente per ottenere un'efficace reidratazione. Un'altra opzione è il brodo salato.

Come linea-guida si dovrà suggerire di evitare latte e latticini nei primi 2 giorni (spesso coesiste un deficit di lattasi) e cibi grassi (stimolano l'escrezione di sali biliari che hanno effetto osmotico) e cibi piccanti (aumentano il transito intestinale). I cibi preferiti comprendono riso, pasta, patate, banane, carni bollite. Le verdure vanno reintrodotte quando la diarrea comincia a migliorare.

Come farmaci finora sono stati utilizzati gli inibitori della motilità intestinale (loperamide) e antibiotici.

Una molecola di nuova concezione è il racecadotril (un inibitore dell'encefalasi con effetto antisecretorio), che ha dimostrato di ridurre la secrezione eccessiva di acqua ed elettroliti nel lume intestinale, contrastando così la disidratazione in modo efficace e mirato consentendo di mantenere una normale fisiologia delle funzioni intestinali (non blocca la motilità). Inoltre agisce sui sintomi associati quali dolori, gonfiore addominale, astenia. Nei bambini può essere usato a partire dal terzo mese di vita.

In base alle condizioni igieniche, nel mondo si distinguono 3 livelli di rischio:

- 1) Alto rischio: America Latina, Asia, Africa sett., occ., orientale.
- 2) Rischio moderato: Europa mediterranea, Medio Oriente (in alcuni studi la Turchia è ad alto rischio), Cina, Sud Africa, Paesi dell'ex Unione Sovietica.
- 3) Basso rischio: Stati Uniti, Canada, Australia, Nuova Zelanda, Giappone.

Controllo del comportamento alimentare

Nelle ultime decadi la prevalenza dell'obesità è aumentata in misura esponenziale ed il fenomeno ha assunto dimensioni mondiali, stimolando la ricerca di nuovi approcci terapeutici per ridurre il fenomeno.

Finora l'attenzione è stata rivolta al sistema nervoso centrale, con la messa a punto di varie molecole (fentermina, fenfluroamina, sibutramina, rimonabant). Recentemente i farmacologi hanno indirizzato l'attenzione al tratto gastrointestinale.

È stato così scoperto un meccanismo di controllo del comportamento alimentare che

NUTRIZIONE E SALUTE

coinvolge un derivato di un acido grasso naturale: N-oleil etanolamide (NOE).

La NOE è sintetizzata nel piccolo intestino dove i suoi livelli diminuiscono in condizioni di digiuno e aumentano in modo notevole (circa 300 volte) nel corso dei pasti con un ritmo circadiano regolare. Queste fluttuazioni postprandiali producono segnali precisi che modulano la sazietà.

Il Centro Ricerche Bracco ha recentemente presentato una composizione brevettata a base di NOPE (il precursore della NOE) ed epigallocatechingallato (EGCG).

La NOPE è un fosfolipide minore presente in molti cibi d'origine animale e vegetale ed in particolare è abbondante nella soia, nelle uova e nel cioccolato. La NOPE è idrolizzata dalle fosfolipasi D delle membrane cellulari a N-oleil-etanolamide (NOE) ed acido fosfatidico.

La NOE ha di recente suscitato interesse perché è in grado di contrastare l'effetto dell'anandamide, un agonista dei recettori cannabinoidi. Da tempo è noto che l'attivazione di questi recettori comporta un aumento dell'appetito e, di conseguenza, un aumento dell'assunzione di cibo. Nell'animale da esperimento è stato dimostrato che la somministrazione di NOPE riduce l'assunzione di cibo e favorisce il calo ponderale.

Il NOPE è stato associato all'EGCG (epigallocatechingallato, la catechina caratteristica del tè verde) di cui è ben nota l'attività antiossidante che, oltre a ridurre gli eccessi di colesterolo nel sangue, contribuisce al controllo dell'omeostasi ponderale e alla termogenesi.

Uno studio in doppio cieco effettuato su 138 pazienti da Mariangela Rondanelli e collaboratori (Università di Pavia, Servizio Endocrino Nutrizionale della Facoltà di Medicina) ha potuto verificare che il presidio

terapeutico suddetto è interessante per il suo ampio spettro di attività non solo sui parametri soggettivi di percezione della sazietà, ma anche sugli indici metabolici alterati che spesso accompagnano l'obesità, con effetti collaterali trascurabili.

I risultati incoraggianti di questo studio hanno portato alla progettazione di uno studio multicentrico nazionale (sotto la direzione di Maria Letizia Petroni, direttore del Servizio di Dietetica e Nutrizione Clinica dell'Istituto Auxologico Italiano), coinvolgendo numerosi Servizi di Dietetica e Nutrizione Clinica. Oltre a valutare l'efficacia del prodotto nel mantenimento del calo ponderale raggiunto, verranno valutati i parametri caratterizzanti la sindrome metabolica.

Acqua: nutrimento essenziale

L'ADI (Associazione Italiana di Dietetica e Nutrizione Clinica) ha dedicato il XVIII Congresso Nazionale (organizzato a Genova da Samir Giuseppe Sukkar, direttore dell'U.O. di Dietetica dell'Azienda Ospedaliera Universitaria S.Martino) all'acqua, una sostanza dai molteplici aspetti e dalle fondamentali proprietà biologiche.

Tutta l'attività metabolica dell'organismo umano dipende dall'equilibrio idrico, ed è per questo motivo che oggi la composizione corporea, gli stati disidratazione e di iperidratazione sono sempre più studiati nella pratica clinica, per poter dare dei parametri di riferimento aggiornati nelle varie patologie.

Anche nell'obesità (ormai riconosciuta come epidemia mondiale) vi è un'alterata distribuzione dei liquidi e il BMI deve essere sempre associato ad altri indicatori per la misurazione della composizione corporea, come la BIA (bioimpedenzometria) e

NUTRIZIONE E SALUTE

la DEXA (Dual-energy X-ray absorptiometry).

La prima tecnica si basa sulla determinazione dell'opposizione che l'organismo offre al passaggio della corrente elettrica (la corrente passa con maggior facilità attraverso i tessuti che contengono acqua, non attraverso il tessuto adiposo).

Nell'obesità si verifica un'alterazione dell'idratazione della massa magra e della sua densità.

La seconda si vale di una fonte di raggi X opportunamente filtrata, la quale emette fotoni a diversi livelli di energia che consentono di suddividere il corpo umano in 3 parti con differente capacità di attenuazione dei raggi X: grasso, minerale osseo, massa alipidica. La potenzialità del metodo è elevata, però il costo dell'apparecchio ne limita ancora l'uso.

In letteratura sono descritti individui (circa il 20-30% degli obesi, definiti MHO-Metabolically Healthy Obese) che, pur avendo percentuali notevoli di grasso corporeo, hanno un buon profilo metabolico (bassi livelli di LDL colesterolo, apnee, tumori, problemi muscolo scheletrici).

Ci sono invece individui MONW (Metabolically Obese Normal Weight, circa il 13-18%) con BMI normale o leggermente aumentato che sono ipertrigliceridemici, predisposti al diabete e soggetti alla comparsa di malattia coronarica. Questi soggetti, di solito ad elevato grasso viscerale, vanno sottoposti a dieta, esercizio fisico e terapia farmacologica, prima che diventino "a rischio". Ecco perché il follow-up dei pazienti obesi non può più basarsi solo sul peso corporeo. La misurazione della composizione corporea si rivela molto utile per verificare l'andamento della terapia nutrizionale nei casi di forte diminuzione di pe-

so, onde limitare la perdita di massa magra. Può essere anche utile nei casi di allenamento in atleti che svolgono attività sportiva a livello agonistico.

L'acqua è definita un "nutriente essenziale", poiché la quantità prodotta con il metabolismo non è sufficiente a coprire il fabbisogno giornaliero. Ogni funzione dell'organismo ha bisogno di acqua, dalla digestione alla circolazione, dall'eliminazione delle scorie a tutte le reazioni chimiche che ci tengono in vita. Il controllo si realizza a partire dal sistema nervoso centrale che istantaneamente e costantemente è informato sulle condizioni dei vari sistemi corporei, inibisce o fornisce la produzione di specifici ormoni che agiscono a livello periferico modulando la sensazione di sete. Sono le cellule che agiscono come dei perfetti osmometri (sete intracellulare) e che inviano particolari segnali di regolazione dell'escrezione di liquidi (vasopressina).

La riduzione del volume sanguigno (sete extracellulare) è un meccanismo meno sensibile di quello intracellulare: richiede infatti una riduzione del volume ematico del 10 % per attivarsi.

Nella lettura FeSIN (la Federazione delle Società Scientifiche che si occupano di Nutrizione Umana), Carlo Lesi (Direttore U.O. Dietologia AUSL Bologna) ha ricordato che i fattori più frequenti che aumentano il fabbisogno di acqua e relativi elettroliti sono la febbre, l'eccessiva sudorazione, il vomito, la diarrea profusa, le fistole ad alta portata, le piaghe da decubito, l'ipertiroidismo per l'aumentato metabolismo. Particolari attenzioni vanno poste nei soggetti che hanno difficoltà nella deglutizione (disfagie), come avviene nell'ictus in fase acuta, nella sclerosi multipla, nella

NUTRIZIONE E SALUTE

sclerosi laterale amiotrofica, nel parkinsonismo, nell'anziano istituzionalizzato con patologie neurodegenerative.

Tra i fattori che riducono la richiesta idrica vanno annoverati l'ipotiroidismo, gli stati edematosi con aumento dell'acqua extracellulare (edema polmonare), l'ipoproteidemia da fame, le infezioni croniche, le neoplasie dell'apparato digerente, l'insufficienza renale acuta, la sindrome nefrosica, lo scompenso cardiaco cronico, la cirrosi epatica ascitogena.

Per il soggetto adulto è stato stabilito un apporto giornaliero di acqua pari a 1ml/kcal di energia spesa, che può essere aumentato a 1,5ml/kcal a causa dell'attività fisica, della sudorazione e del carico di soluti. Per i bambini si raccomanda un apporto di acqua pari a 1,5ml/kcal di energia spesa.

Oggi l'acqua destinata al consumo umano (la vigente normativa ha abolito il termine "potabile") dei comuni ben amministrati rappresenta un'ottima risorsa per il rifornimento idrico, tenuto conto del controllo quotidiano con parametri molto restrittivi (così non avviene per le acque minerali imbottigliate) e delle moderne tecnologie applicate (filtrazione su membrana, sedimentazione, chiarificazione, flocculazione per inglobamento dei colloidali, addolcimento mediante precipitazione, decarbonazione). In passato nell'acqua destinata al consumo umano si esagerava nella clorazione e l'odore dei derivati del cloro allontana il consumatore. Le attuali esperienze dicono che, per eliminare questo inconveniente, è sufficiente lasciare le bottiglie (contenenti l'acqua che sgorga dal rubinetto casalingo) aperte per 1-2 ore.

Caffè antiossidante

Al convegno NFI (Nutrition Foundation of

Italy), Augustin Scalbert (INRA -Clermont Ferrand - Direttore del Laboratorio "Micronutrients Metabolism and Biological Signatures") ha detto che il consumo di 3-4 tazzine al giorno di caffè può fornire quasi un grammo di acidi clorogenici, la famiglia dei polifenoli a cui appartengono i flavonoidi presenti nel tè verde e nero, nel cioccolato amaro, nel vino rosso, nell'uva, nell'olio extravergine di oliva, sostanze ad azione antiossidante indicate nella neutralizzazione dei radicali liberi. Ci sono anche dati che confermano l'assorbimento intestinale degli acidi clorogenici con un picco plasmatico entro 2 ore dall'ingestione.

Il contenuto di acidi clorogenici varia a seconda della varietà di caffè, della torrefazione e della sua preparazione. Sono di circa il 28% più abbondanti nella varietà Robusta che in quella Arabica. La torrefazione spinta può ridurre il contenuto di acidi clorogenici fino al 90% rispetto a quella più leggera. Anche i metodi di preparazione, la proporzione di caffè rispetto all'acqua, la macinazione, la caffettiera esercitano un'influenza importante sul risultato finale. Quantità simili di antiossidanti si rilevano nel caffè decaffeinato.

Nello studio prospettico (Coffee Consumption and Risk of Cardiovascular Events After Acute Myocardial Infarction pubblicato su "Circulation":) condotto su più di 11.000 pazienti arruolati dal GISSI (Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto miocardico) è stata valutata la correlazione tra il consumo di caffè ed il rischio cardiovascolare in soggetti con pregresso infarto del miocardio, quindi a rischio elevato. I pazienti sono stati divisi in 3 gruppi in base al consumo di caffè: mai o quasi mai, 2 da 2-4 tazzine, più di 4 tazzine al giorno. I risultati hanno

dimostrato che il consumo di caffè non modifica il rischio di comparsa di eventi coronarici, ictus e morte improvvisa. Quest'ultima osservazione appare interessante alla luce dei timori che il consumo di caffè possa facilitare la comparsa di aritmie anche fatali.

Il possibile effetto di riduzione della mortalità cardiovascolare e per patologie infiammatorie associato al consumo di caffè potrebbe essere la conseguenza delle sue capacità antiossidanti. Uno studio del 2007 (Patella F *et al.*, Am J Clin Nutr) ha dimostrato che il consumo di una tazza (200ml) di caffè effettivamente aumenta la resistenza delle LDL alle modificazioni ossidative e tale effetto è legato all'incorporazione di derivati fenolici del caffè alle lipoproteine circolanti.

Ci sono anche studi interessanti sul ruolo protettivo del caffè nei confronti del Parkinson e sulla riduzione del rischio di sviluppo del diabete di tipo 2.

Sino ad oggi gli acidi clorogenici caratteristici del caffè identificati sono 45.

Colazione e obesità

Al convegno internazionale di Verona "Nutrition and metabolism in children" patrocinato dall'ECOG (European Childhood Obesity Group) e da tutte le Società Scientifiche Italiane che si occupano di Nutrizione Pediatrica, Claudio Maffeis (Clinica Pediatrica-Università di Verona) ha dimostrato con uno studio che le frequenze del consumo di colazione è associabile, in modo inversamente proporzionale, al BMI. Ovvero, indipendentemente da altri fattori quali età, sesso, razza, condizioni socio-economiche e attività fisica, tanto più frequentemente si consuma la colazione, tanto più basso è il rischio di eccesso ponderale.

Purtroppo in Italia, una ricerca Eurisko conferma che oltre 8 milioni di persone (17%) saltano la colazione. A questa percentuale va a affiancarsi il 15% di chi consuma solo un caffè e il 18% di chi fa colazione frettolosamente al bar. Un altro fattore determinante è il tempo. Quasi la metà di coloro che fanno colazione (46%) le dedica meno di 10 minuti.

Per educare alla sana abitudine della prima colazione, Kellogg's ha studiato e realizzato un progetto dal titolo "10 minuti mangiando sano" per sottolineare l'importanza del tempo che tutta la famiglia deve riuscire a dedicare costantemente tutti i giorni, vivendolo sia come primo momento di educazione nutrizionale genitori-figli, sia come "spazio psicologico" che aiuta ad affrontare meglio la giornata.

Al convegno di Milano Pediatria è stato presentato uno studio pubblicato sul Nutritional Journal che dimostra i benefici del consumo di cereali a favore del BMI, dei trigliceridi e del colesterolo. È stato analizzato l'effetto generato da un aumento di cereali nella dieta di alcuni bambini obesi e in sovrappeso.

I soggetti (età 6-12 anni) sono stati divisi in 4 gruppi. Per ciascun gruppo (ad eccezione del primo che rappresentava il controllo) veniva chiesto di aggiungere alla dieta un consumo di cereali con diverse modalità: a colazione (secondo gruppo), a colazione e cena (terzo gruppo), a colazione ma facendo un programma di educazione nutrizionale (quarto gruppo).

Già dopo 3 mesi si è osservata una riduzione in termini di BMI, trigliceridi e un incremento di colesterolo HDL solo nei bambini che, oltre a mangiare cereali pronti a colazione, seguivano un programma di educazione nutrizionale.

NUTRIZIONE E SALUTE

Tali dati – commenta Gianni Bona, Vicepresidente della SIP (Società Italiana di Pediatria) – dimostrano che l'assunzione costante di cereali pronti nella dieta quotidiana, al fine di incrementare i carboidrati complessi, le fibre, e di ridurre i grassi della dieta, si associa ad un miglioramento dei parametri metabolici e del peso solo se accompagnato da un'adeguata educazione alimentare.

Per arginare il fenomeno "obesità" è fondamentale iniziare la prevenzione fin dai primi anni di vita: un bambino obeso ha oltre il 40 % di possibilità di restare tale anche da adulto.

Pesce e allergia

Dopo il latte, l'uovo e il grano, il pesce è l'alimento maggiormente sensibilizzante.

Su questo tema, il periodico "Doctor Pediatria", Ottobre 2008 ha pubblicato una review della letteratura curata dalla Clinica Pediatrica dell'Ospedale San Paolo-Università di Milano a cura di M. Mandelli, P. Balista, M. Di Vito, E. D'Auria, M. Sala.

Spesso la prima reazione allergica si manifesta nei bambini entro il primo anno di età, quando per la prima volta viene introdotto il pesce con la dieta. Questa reazione è dovuta alla precedente sensibilizzazione del soggetto attraverso il passaggio degli allergeni del pesce nel latte materno ed alla presenza degli allergeni nell'aria degli ambienti chiusi o nella polvere delle case, dove il pesce viene cucinato.

I test cutanei al pesce hanno una sensibilità e un valore predittivo eccellenti, ma una specificità ed un valore predittivo piuttosto bassi. È stata infatti osservata un'alta prevalenza di test cutanei positivi al pesce, con mancata manifestazione sintomatologica durante esecuzione di challenge. Una possibile spiegazione del numero elevato di falsi

positivi è la presenza di livelli relativamente elevati di istamina negli estratti di pesce.

L'allergia al pesce e ai frutti di mare è considerata perenne, anche se esiste una piccola percentuale di casi (3%) che vanno incontro ad una remissione spontanea.

L'allergene più noto è l'allergene M del merluzzo e di altri pesci vertebrati anche denominato "paralbumina" (Gad cl), allergene termo e gastro stabile costituito da 113 aminoacidi con peso molecolare di 12.000 Dalton.

Il paziente con allergia ad una specie ittica è potenzialmente a rischio di reazione crociata con tutte le altre specie, in quanto l'allergene maggiore dei pesci vertebrati presenta una elevata omologia di sequenza e di struttura terziaria.

Listeria e atmosfera modificata

Secondo uno studio condotto presso il National Food Institute danese e pubblicato sulla rivista BMC Microbiology, quando le listerie vivono in condizioni di carenza di ossigeno si rafforzano fino a 100 volte. Questa notizia preoccupa i produttori che utilizzano il confezionamento in atmosfera modificata che riduce i livelli di ossigeno.

È stato appurato che i batteri spesso aderiscono alla superficie degli alimenti e formano un biofilm molto difficile da eliminare, vale a dire una massa di microbi attaccati alla superficie e fra loro da zuccheri complessi, noti come polimeri batterici. Di conseguenza il nuovo studio suggerirebbe di riconsiderare l'opportunità di utilizzo del confezionamento in atmosfera modificata.

Com'è noto le listerie causano la listeriosi, un'infezione rara ma potenzialmente letale che provoca setticemia, meningite, morte dei feti, oltre a forme gastrointestinali.

LA RIVISTA DI SCIENZA DELL'ALIMENTAZIONE
Journal of Food Science and Nutrition

Direttore Scientifico Prof. Gianni Tomassi

SOMMARIO

Screening on susceptibility to browning of organically grown apples for fresh-cut processing	
Genna A., Gobbi S., De Vecchi P., Senesi E., Rizzolo A.	1
A.A.A. Alimentazione, attività, abitudini. Programma per la prevenzione del sovrappeso nella scuola primaria	
Vignolo M., Torrisi C., Parodi A.	11
Efficacy of kaolin and copper based products on olive-fruit fly (<i>B. oleae</i> Gmelin) and effects on nutritional and sensory parameters of olive oils	
Benincasa C., Briccoli Bati C., Iannotta N., Pellegrino M., Pennino G., Perri E., Rizzuti B., Romano E.	21
Searching for functional beverages produced in Eastern European Countries	
Morea M.	33
Il ruolo delle emozioni nei disturbi del comportamento alimentare	
Cecere F., Attinà G.	45
Ricerche in corso	
Il progetto della Fondazione Europea Ramazzini sull'aspartame	
Soffritti M., Belpoggi F.	51
Nutrizione e salute a cura di Pellati R.	57