

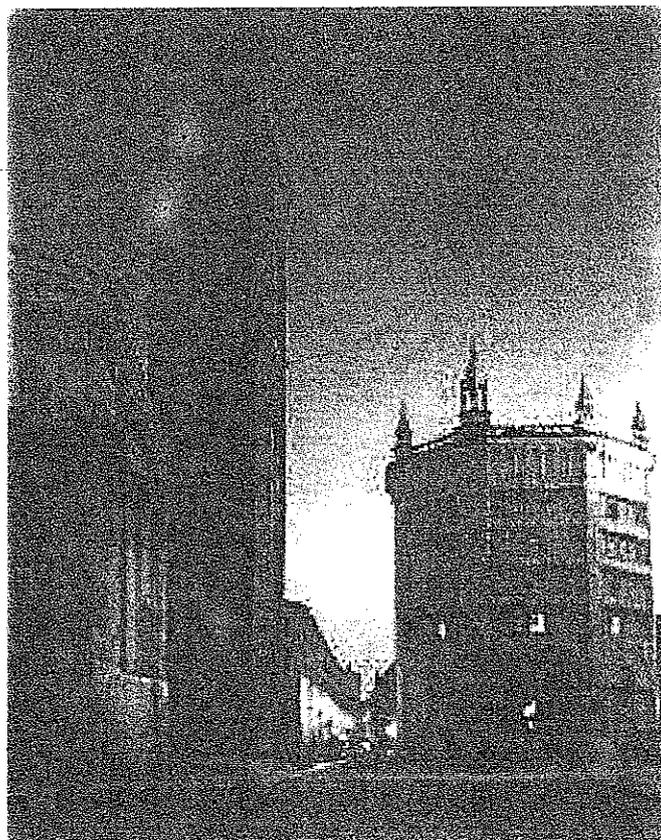


Società Chimica Italiana
Gruppo Interdivisionale di Chimica degli Alimenti
Università degli Studi di Parma

QUALITA' E SICUREZZA DEGLI ALIMENTI

V CONGRESSO NAZIONALE DI CHIMICA DEGLI ALIMENTI

ATTI



Camera di Commercio Industria, Artigianato e Agricoltura di Parma
Parma, 9-12 giugno 2003

**DETERMINAZIONE DI CADMIO (II) E PIOMBO (II) NEI SUCCHI DI
FRUTTA MEDIANTE ANALISI CRONOPOTENZIOMETRICA IN STRIPPING
CHIMICO**

F. Lo Coco¹, P. Monotti², L. Ceccon¹, V. Novelli³, G. Micali⁴, R. Coppolino⁴

¹*Dipartimento di Scienze Economiche, Università di Udine, Via Tomadini 30 A, 33100 Udine*

²*Consulente del Laboratorio Chimico Steroglass, Via Romano di Sopra 2/c,
S. Martino in Campo, 06079 Perugia*

³*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche, Università di Udine,
Via Cottonificio 108, 33100 Udine*

⁴*Dipartimento di Studi su Risorse, Imprese, Ambiente e Metodologie Quantitative,
Università di Messina, Piazza S. Pugliatti 1, 98100 Messina*

L'assorbimento dei metalli pesanti con la dieta avviene sia in forma inorganica attraverso i sali che come costituenti di molecole organiche (proteine, grassi, carboidrati e acidi nucleici). Alcuni metalli pesanti (zinco, rame, ferro, selenio, etc.) sono nutrienti essenziali per la salute, mentre altri (alluminio, mercurio, cadmio, piombo, stagno, etc.) sono tossici o comunque non se ne conoscono effetti benefici. In ogni caso tutti sono pericolosi se assunti in eccessive quantità (1,2). I metalli pesanti sono presenti negli alimenti sia naturalmente, sia come risultato di attività umane (pratiche agricole, emissioni industriali, gas esausti, etc.), che per contaminazione durante i processi industriali, la conservazione e la cottura (3). Esiste una relazione tra gli effetti a lungo termine sulla salute e la presenza dei metalli pesanti negli alimenti ed è quindi essenziale, nell'interesse della protezione della salute pubblica, mantenerli a livelli tossicologicamente accettabili (1). Tra i metalli pesanti il cadmio ed il piombo rivestono un ruolo di primaria importanza data la loro inerzia metabolica (2). La FAO/WHO ha fissato per il cadmio un limite settimanale di $7 \mu\text{gKg}^{-1}$ di peso corporeo per gli adulti (4) e per il piombo un limite settimanale di $25 \mu\text{gKg}^{-1}$ di peso corporeo per gli adulti (5). Il regolamento 221/2002 della commissione europea (6), che è in vigore dal 5 aprile 2002 e che ha emendato il regolamento 466/2001 (7), fissa i limiti massimi per alcuni contaminanti negli alimenti tra cui cadmio e piombo. Il regolamento è accompagnato dalla direttiva 2001/22/EC (8) che stabilisce i metodi di campionamento e le procedure di analisi. Anche se le concentrazioni dei metalli nelle bevande sono di solito basse, la loro assunzione può contribuire significativamente ad aumentarne la quantità dato il loro potenziale grande consumo. La determinazione dei metalli pesanti nei succhi di frutta e nelle bevande può essere fatta mediante tecniche spettrofotometriche, sia in assorbimento che in emissione, e tecniche elettroanalitiche (9-11).

In questo lavoro è stata utilizzata la cronopotenziometria in stripping chimico per la determinazione di cadmio (II) e piombo (II) nei succhi di frutta, previo incenerimento del campione. Gli ioni metallici sono stati concentrati come amalgame sull'elettrodo lavorante costituito da grafite vetrosa rivestita di un film sottile di mercurio e strappati da un adatto ossidante. L'analisi quantitativa è stata effettuata con il metodo delle aggiunte standard. Una buona linearità è stata ottenuta nel campo di concentrazioni esaminato, come dimostrano i coefficienti di determinazione che sono stati del 99.8% per il cadmio (II) e del 99.6% per il piombo (II) ($n=4$). Recuperi del 90-97% per il cadmio (II) e del 91-98% per il piombo (II) sono stati ottenuti con aggiunte, a differenti livelli, di cadmio (II) e di piombo (II) al campione.

I limiti di rivelabilità sono stati $1,8 \text{ ng g}^{-1}$ per il cadmio(II) e $2,4 \text{ ng g}^{-1}$ per il piombo(II), mentre le misure di ripetibilità su tre campioni indipendenti analizzati tre volte ($n=9$)

hanno mostrato coefficienti di variazione del 7,8% per il cadmio (II) e 6,5% per il piombo (II).

La metodica è stata messa a punto analizzando dieci diversi campioni di succhi di frutta ed i risultati sono stati confrontati con quelli ottenuti mediante analisi spettrofotometrica di assorbimento atomico. Il paired t-test ha mostrato che le medie non differiscono significativamente. Le medie trovate per i campioni analizzati mostrano un intervallo di concentrazione che è pari a N.D. - 3,0 ng g⁻¹ per il cadmio (II) e 8,2-21,3 ng g⁻¹ per il piombo (II).

Bibliografia

- 1) R. Goyer, Nutrition and Metal Toxicity, American Journal of Clinical Nutrition, 1995, 61, 646S.
- 2) T.P. Coultate, Food: the Chemistry of its Components, Royal Society of Chemistry, London, 1990.
- 3) N.T. Crosby, Determination of metals in food: a review, The Analyst, 1977, 102, 225
- 4) International Programme Chemical Safety (IPCS), Environmental Health Criteria 134, "Cadmium", WHO, Geneve, 1992.
- 5) Lead in Food, Health Protection on the Consumer, T. Berg, Council of Europe Press, 1994.
- 6) Regolamento (CE) N. 221/2002 della commissione europea del 6 febbraio 2002.
- 7) Regolamento (CE) N.466/2001 della commissione europea dell'8 marzo 2001.
- 8) Direttiva 2001/22/CE della commissione europea dell'8 marzo 2001.
- 9) R.Tahvonon, Lead and cadmium in beverages consumed in Finland, Food Additives and Contaminants, 1998, 15, 446.
- 10) P. Zbinden, D. Andrey, Determination of trace element contaminants in food matrices using a robust, routine analytical method for ICP-MS, Atomic Spectrometry, 1998, 19, 214.
- 11) S. Mannino, Determination of lead in fruit juices and soft drinks by potentiometric stripping analysis, The Analyst, 1982, 107, 1466.
- 12) E.E. Fomintseva, E.A. Zakharova, P. Pikula, Determination of tin and lead in canned juices and fruit by stripping voltammetry, Journal of Analytical Chemistry, 1997, 52, 590.