

\* Residui di cadmio e di cromo nelle carni suine e nei prodotti di salumeria reperibili a Parma e provincia.

CAMPANINI G., MADARENA G., DAZZI G., MAGGI E.

Istituto di Ispezione degli Alimenti di Origine Animale dell'Università di Parma

Il recente interesse per i residui di metalli pesanti nell'ambiente e soprattutto nella catena alimentare ha permesso, grazie all'intensificarsi delle ricerche, di comprendere meglio il comportamento di molti elementi e di conseguenza di rivolgere l'attenzione ai numerosi potenziali pericoli che quotidianamente insidiano la salute dell'uomo anche attraverso la dieta.

La presenza degli elementi in traccia nelle derrate alimentari riveste un duplice significato, vuoi per la possibilità di azioni benefiche, vuoi per gli eventuali effetti tossici che possono manifestarsi anche a bassissime concentrazioni.

La estrema variabilità delle concentrazioni riscontrabili negli alimenti di origine animale, dal momento che non esistono meccanismi omeostatici capaci di regolarne il livello, risulta unicamente dipendente dalle condizioni ambientali in cui l'animale è cresciuto, dalle pratiche di allevamento ed infine dai processi tecnologici di preparazione dei prodotti di derivazione.

Gli elementi da noi presi in considerazione in questa nota sono cadmio e cromo. Del primo va sottolineata l'estrema tossicità anche a livelli molto bassi e il caratteristico fenomeno di accumulo nell'ambiente: la sua concentrazione infatti tende ad aumentare in relazione allo sviluppo industriale. Per il cromo occorre precisare anzitutto il duplice aspetto che questo elemento presenta: un effetto benefico a basse concentrazioni e nello stato di più bassa ossidazione (Cr III) ed uno nocivo ad elevate concentrazioni e nello stato di ossidazione più elevato (Cr VI).

Fra gli aspetti negativi più preoccupanti va ricordato che in seguito alla dispersione nell'ambiente di questo elemento soprattutto da vari tipi di industrie (ceramiche, colorifici, concerie, ecc.) si sono potuti riscontrare casi di tumori polmonari correlabili con l'inquinamento da cromo (1). Gli aspetti positivi sono

\* Contributo CNR CT 1983

molto meglio documentati e legati ad un ruolo biologico ben preciso di questo elemento, ruolo legato al metabolismo degli zuccheri. Il cromo è indispensabile per la sintesi di un fattore chiamato Glucose Tolerance Factor (2).

Già in passato abbiamo controllato l'inquinamento da metalli pesanti in alimenti di origine animale presenti sul mercato di Parma e provincia (3,4,5). In particolare è stato determinato il contenuto in Cd e Cr della carne bovina e derivati, come pure della carne equina il cui consumo è molto elevato (6,7,8).

In questa nota abbiamo ritenuto interessante prendere in esame la carne suina in quanto le informazioni al riguardo sono scarse, in particolare per quanto riguarda il nostro territorio. Inoltre la carne suina costituisce sicuramente una frazione importante della dieta umana non solo per il consumo diretto, ma anche per i numerosi prodotti di trasformazione che costituiscono, nella nostra provincia, una produzione importante ed altamente qualificata, destinata non solo ad essere utilizzata nel nostro paese, ma anche ad essere esportata.

#### MATERIALI

Per la presente ricerca sono stati impiegati N° 50 campioni di tessuto muscolare della spalla provenienti da suini leggeri (fino a 100 Kg di peso vivo) regolarmente macellati presso il Macello pubblico di Parma e provenienti da allevamenti della provincia. Per confronto sono anche stati esaminati N° 20 campioni di suino congelato provenienti da altre regioni del nostro paese unitamente a N° 20 campioni provenienti dall'estero.

I prodotti di trasformazione, pari a 125, sono stati reperiti sul mercato di Parma e appartengono alle categorie di più vasto consumo.

#### METODI

I campioni costituiti da 100 g di materiale, sono stati accuratamente omogenizzati senza aggiunta di liquido ed una aliquota di 1 g è stata addizionata di 2,5 ml di  $H_2NO_3$  (65% Merck Suprapur) in provetta tarata, con tappo a smeriglio. Dopo dige

stione protratta per 8 ore alla temperatura di 38°C si è portato il volume a 10 ml con H<sub>2</sub>O distillata. Previa filtrazione sono stati determinati i due metalli mediante spettrofotometria ad assorbimento atomico ed atomizzazione elettrotermica (Perkin Elmer HGA 500) e correttore di fondo ad arco al deuterio. La quantità iniettata è stata costantemente di 10 µl, impiegando una micropipetta di Eppendorf in vetro.

Le condizioni operative sono specificate di seguito:

Cadmio: lampada E.D.L.; lunghezza d'onda = 229 nm; incenerimento a 400°C; atomizzazione a 1800°C; argon come gas inerte.

Cromo: lampada H.C.L.; lunghezza d'onda 358 nm; incenerimento a 1000°C; atomizzazione a 2700°C; argon come gas inerte.

Le determinazioni sono state effettuate in triplo e a differenti diluizioni; spesso sono state praticate aggiunte con soluzione standard (Certified Atomic Absorption Standard - Fisher Scientific Company) dei due metalli considerati. Per la verifica della correttezza del metodo sono sempre stati esaminati in parallelo per ogni serie di analisi campioni di tessuto standard internazionale N.B.S.

#### RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati analitici relativi ai 50 campioni di carne suina di provenienza locale, evidenziano una contaminazione media di cadmio dell'ordine di 0,028 mg/Kg, inferiore a quella riscontrata nei campioni provenienti da altre zone d'Italia o dall'estero, rispettivamente di 0,048, di 0,053 e di 0,058 (tab.1).

L'esame dei 125 campioni di prodotti di trasformazione mostra una contaminazione di cadmio variabile tra 0,003 mg/Kg e 0,124 mg/Kg, con una distribuzione secondo i vari prodotti illustrata nella tab. 2.

Per quanto riguarda il tenore di cromo della carne si osserva una distribuzione opposta a quella osservata per il cadmio, con una media più alta per le carni locali e decrescente nell'ordine per quella di altre regioni italiane e per quella di provenienza estera.

Nei prodotti di trasformazione si ha complessivamente un tenore di cromo com-



preso tra 0,068 mg/Kg e 0,755 mg/Kg, variazione più ampia di quella osservata per le carni e che, così come per il cadmio, verosimilmente risulta influenzata sia dalla perdita di umidità che, per alcuni prodotti, dai procedimenti di preparazione e dalla percentuale di grasso.

Non è stato determinato espressamente lo stato di ossidazione del cromo, tuttavia si può ritenere che nei campioni da noi considerati si trovi quasi esclusivamente nella forma trivalente (9).

Ci è parso interessante valutare (tab.3) il grado di correlazione della concentrazione dei due elementi negli stessi campioni. Essa risulta quasi esclusivamente negativa, il che suggerisce un comportamento "competitivo" tra i due elementi. Questo aspetto risulta più significativo quando i campioni presentano una maggiore omogeneità di provenienza.

Per concludere, nonostante si verifichi un consumo notevole sia delle carni che dei prodotti di trasformazione, la quota dei contaminanti presi in esame ed introdotti nella dieta con tali alimenti non costituisce un pericolo, almeno attualmente, per la salute del consumatore ed anzi, nel caso del cromo, assicura contro i rischi di una eventuale carenza.

#### RIASSUNTO

Sono stati determinati cadmio e cromo nella carne fresca e congelata di suino ed in molti prodotti di trasformazione, per mezzo della spettrofotometria ad assorbimento atomico ad atomizzazione elettrotermica e previa digestione umida. tutti i campioni analizzati sono stati raccolti a Parma e provincia, zone nelle quali la produzione e la trasformazione del suino rappresentano attività notevolmente sviluppate e per le quali non era ancora noto il grado di contaminazione da parte dei due elementi considerati.

I risultati mostrano che la contaminazione da cadmio è lontana dai livelli che possano preoccupare per la salute del consumatore. Il contenuto di cromo dei campioni è altrettanto lontano dai livelli tossici ma nel contempo è sufficientemente elevata, tale da rappresentare una prevenzione contro i rischi di tipo carenziale.

## SUMMARY

Cadmium and Chromium have been determined in pork and pork products by atomic absorption spectrophotometry with electrothermal atomization, after wet digestion.

All samples were collected in Parma because it is an area in which pork production is very developed and the pollution of the two elements considered had not been studied previously. The results show that Cadmium contamination is far from levels which could give ground to concern for public health. Chromium content is far from toxic levels but sufficiently high to protect against possible dietary deficiencies.

TABELLA N° 1 Contenuto di cadmio e di cromo in campioni di carne suina

Provenienza	N°	Cadmio (mg/Kg)		Cromo (mg/Kg)	
		variazione	media	variazione	media
Parma	50	0,004 - 0,055	0,028	0,080 - 0,395	0,177
Italia (altre zone)	20	0,011 - 0,075	0,048	0,036 - 0,254	0,128
Francia	10	0,036 - 0,065	0,053	0,063 - 0,105	0,082
Brasile	10	0,039 - 0,073	0,058	0,057 - 0,083	0,069

TABELLA N° 2 Contenuto di cadmio e di cromo in prodotti a base di carne suina

Tipo di prodotto	N°	Cadmio (mg/Kg)		Cromo (mg/Kg)	
		variazione	media	variazione	media
Prosciutto crudo	15	0,008 - 0,042	0,023	0,112 - 0,374	0,239
Salame	20	0,020 - 0,055	0,038	0,167 - 0,465	0,286
Salsiccia	20	0,013 - 0,124	0,036	0,108 - 0,351	0,245
Pancetta affumicata	5	0,003 - 0,030	0,015	0,119 - 0,270	0,178
Prosciutto cotto	20	0,012 - 0,084	0,040	0,095 - 0,755	0,173
Spalla cotta	20	0,011 - 0,051	0,022	0,107 - 0,214	0,163
Mortadella	10	0,018 - 0,048	0,028	0,180 - 0,234	0,198
Würstel	10	0,020 - 0,060	0,035	0,167 - 0,280	0,234
Strutto	5	0,003 - 0,032	0,016	0,068 - 0,095	0,085



Tabella N°3 - Correlazione tra le concentrazioni dei due metalli

Alimento	Coefficiente di correlazione	Significatività
Carne prodotta nella zona di Parma	- 0,73	$p < 0,001$
Carne prodotta in varie zone italiane	0,01	non signif.
Carne prodotta in Francia	- 0,52	$p > 0,1$
Carne prodotta in Brasile	0,01	non signif.
Prosciutto crudo	- 0,61	$p < 0,02$
Salame	- 0,36	$p > 0,1$
Salsiccia	- 0,60	$p < 0,02$
Pancetta affumicata	0,01	non signif.
Prosciutto cotto	- 0,48	$p < 0,05$
Spalla cotta	- 0,24	$p > 0,1$
Mortadella	- 0,31	$p > 0,1$
Würstel	- 0,05	non signif.
Strutto	- 0,44	$p > 0,1$

BIBLIOGRAFIA

- 1) HAMILTON A., HARDY H.L. (1974): Industrial Toxicology - Publishing Science Group, Inc. Acton, Massachussets.
- 2) MERTZ W., CORNATZER W.E. (1971): Newer Trace Elements in Nutrition. Marcel Dekker Inc., New York.
- 3) MAGGI E., CAMPANINI G., DAZZI G., MADARENA G., BAGNOLI R. (1975): Sulla presenza del mercurio in alcuni alimenti di origine animale. Sondaggio eseguito in provincia di Parma. Igiene Moderna, 68, 693-708.
- 4) MAGGI E. (1976): Sul problema della contaminazione da As degli alimenti di origine animale. Atti S.I.S.V.E.T., 30, 101- 115.
- 5) MAGGI E., BRACCHI P.G., CAMPANINI G., DAZZI G., MADARENA G. (1979): Mercury, Chromium, Lead and Organochlorine pesticide Residues in some Food Products of Animal Origin: A Review. Meat Science, 3, 309-319.
- 6) MAGGI E., CAMPANINI G., DAZZI G., MADARENA G. (1976): Sulla presenza di cromo in alcuni alimenti carnei. Igiene Moderna, 39, 321-330.
- 7) DAZZI G., MADARENA G., CAMPANINI G., MAGGI E. (1982): Contaminazione da cadmio delle carni. Nota I°: Bovino, equino, pollo, tacchino e coniglio. Igiene Moderna, 78, 285-300.
- 8) MADARENA G., DAZZI G., CAMPANINI G., MAGGI E. (1982): Residui di cadmio, piombo, rame, cromo in equidi allevati in ambiente esente da contaminazione industriale. Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università di Parma (in corso di stampa).