

## INDAGINE SULLA PRESENZA DI CONTAMINANTI CHIMICI IN LATTE E CARNE DI PRODUZIONE TRADIZIONALE E BIOLOGICA

Ghidini S.<sup>1</sup>, Zanardi E.<sup>1</sup>, Battaglia A.<sup>1</sup>, Pinotti M.A.<sup>1</sup>,  
Varisco G.<sup>2</sup>, Campanini G.<sup>1</sup>, Chizzolini R.<sup>1</sup>

### INTRODUZIONE

Le produzioni animali di tipo biologico stanno raccogliendo consensi sempre crescenti presso i consumatori preoccupati per la sicurezza delle carni e del latte dopo le grandi crisi della BSE, della diossina e PCB, dell'antibiotico resistenza conseguente all'uso degli antimicrobici a scopi auxinici, dell'uso fraudolento di anabolizzanti e di altri scandali alimentari. La sensibilità verso il benessere degli animali in allevamento, inoltre, si è fatta più viva negli ultimi anni sia per le migliorate condizioni di vita dei consumatori stessi sia perché alcune pratiche di allevamento (ad es., vitelli segregati per tutta la vita in box individuali; box per suini sovraffollati, ecc.) hanno suscitato sentimenti di disagio morale e di rifiuto.

Il consumatore considera "a priori" le produzioni biologiche più sicure di quelle tradizionali per il semplice fatto di essere biologiche e dimentica che "il biologico" è solamente un processo produttivo che si propone di avere un impatto ambientale ridotto e di rispettare i naturali cicli e ritmi di crescita e di produzione degli animali. Lo stesso Regolamento CEE 2092/91, che costituisce insieme al Regolamento CE 1804/99 la normativa europea di riferimento in ambito biologico, all'articolo 10, comma 2, dice testualmente "*Nell'etichettatura e nella pubblicità del prodotto biologico non possono essere contenute affermazioni che suggeriscono all'acquirente che l'indicazione di cui all'Allegato V (Agricoltura Biologica) costituisce una garanzia di qualità organolettica, nutritiva o sanitaria superiore*". Ritenerne, o propagandare, che i prodotti biologici siano più sicuri di quelli tradizionali, oltre ad essere ingannevole e scorretto nei confronti dei secondi, può indurre nel consumatore un atteggiamento di scarsa attenzione alle condizioni di conservazione e preparazione di tali alimenti ed esporlo a rischi anche seri.

Gli agenti di pericolosità di tipo biologico, come i batteri delle tossinfezioni alimentari, possono essere veicolati indifferente da alimenti tradizionali o biologici. Alcuni ricercatori danesi (Heuer *et al.*, 2001), per esempio, hanno isolato *Campylobacter spp* dal 100% di 22 gruppi di polli di allevamenti biologici, dal 36,7% di 79 gruppi di polli da allevamenti intensivi tradizionali e dal 49,2% di 59 gruppi di polli da allevamenti estensivi al coperto. Patologie di tipo parassitario (ad

---

<sup>1</sup> Dipartimento di Produzioni Animali, Biotecnologie Veterinarie, Qualità e Sicurezza degli Alimenti, Facoltà di Medicina Veterinaria, Parma.

<sup>2</sup> Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell' Emilia Romagna, Sezione di Brescia.

es. trichinosi, cisticercosi), che trovano nell'allevamento intensivo per sè un efficace sistema di profilassi, possono tornare ad essere dei rischi dai quali occorre difendersi attivamente. Contaminanti di origine ambientale, come i metalli pesanti, o di origine mista ambientale ed umana, come i pesticidi ed i policlorobifenili, o derivanti da problemi di conservazione dei foraggi e delle materie prime dei mangimi, come le micotossine, potrebbero interessare le produzioni biologiche se non vengono prese misure concrete prima della messa in opera e/o durante l'operatività delle aziende biologiche. Gli alimenti biologici, infatti, per quanto sia ragionevole presupporre che presentino una minore contaminazione da pesticidi (Bourn e Prescott, 2002), non possono essere considerati per principio completamente esenti sia per la possibile presenza di residui di coltivazioni precedenti sia per la possibile contaminazione indiretta derivante da coltivazioni tradizionali contigue (Bray, 2001)

Gli animali allevati secondo il sistema biologico sono normalmente macellati ad una età superiore a quella degli animali provenienti da allevamenti intensivi (per i broiler si parla di un raddoppio dell'età di macellazione) e sono liberi di muoversi nell'ambiente esterno. Tutto ciò aumenta la probabilità che gli animali possano diventare portatori di microrganismi patogeni o di parassiti e possano accumulare contaminanti di origine ambientale o dietetica.

La sperimentazione, di cui si riportano i risultati preliminari, è stata programmata come indagine conoscitiva delle possibili fonti di rischio di tipo chimico, e della loro importanza, per il latte e la carne prodotti con il sistema biologico.

## MATERIALI E METODI

### *Latte*

Il prelievo dei campioni è stato programmato in modo da raccogliere informazioni da un numero limitato di aziende durante un intero anno di attività con cadenza mensile. Le aziende sono state scelte anche secondo il criterio della contiguità geografica tra unità tradizionali ed unità di tipo biologico. Ogni produttore biologico, quindi, è stato associato ad uno convenzionale posto a non più di 2 km di distanza in linea d'aria al fine di minimizzare effetti ambientali.

Il latte di prima mungitura è stato raccolto da 8 aziende convenzionali e da altrettante aziende biologiche, di cui 6 in Lombardia e 2 in Emilia Romagna. I campioni, per un totale di 79 di tipo tradizionale e di 81 di tipo biologico, erano costituiti da aliquote di 1 litro prelevate dalla cisterna aziendale. Ogni campione è stato confezionato in un contenitore di polietilene ad alta densità, immediatamente refrigerato e, dopo congelazione all'arrivo in laboratorio, conservato a  $-18^{\circ}\text{C}$  fino al momento dell'analisi.

Tutti i campioni sono stati sottoposti alla determinazione di pesticidi organoclorurati (OC), policlorobifenili (PCB), piombo, cadmio e aflatossina M1.

La determinazione di pesticidi OC e PCB è stata effettuata mediante un'analisi multiresiduo proposta da Di Muccio *et al.* (1988) ed attualmente utilizzata presso il Laboratorio di Tossicologia Applicata – Reparto Residui di Antiparassitari dell'Istituto Superiore di Sanità di Roma. La procedura analitica, che consente la determinazione contemporanea di 24 pesticidi OC e 18 PCB (Tabella 1), consiste in una estra-

Tabella 1. Pesticidi organoclorurati e PCB determinabili mediante l'analisi multiresiduo adottata.

Pesticidi organoclorurati	Esaclorobenzene (HCB); <i>trans</i> -clordene; <i>cis</i> -clordene; eptacloro; aldrin; dieldrin; endrin; octaclorostirene; <i>trans</i> -nonacloro; <i>o,p</i> -DDDE; <i>p,p</i> -DDE; <i>o,p</i> -DDT; <i>o,p</i> -DDD; <i>p,p</i> -DDD; mirex; quintozene; esaclorocicloesano ( $\alpha$ -HCH, $\beta$ -HCH, $\gamma$ -HCH, $\delta$ -HCH); <i>trans</i> -clordano; <i>cis</i> -clordano; ossiclordano; $\alpha$ -endosulfan
PCB	28; 52; 66; 101; 104; 110; 118; 128; 132; 138; 151; 153; 156; 170; 180; 189; 194; 206

zione selettiva in fase solida mediante etere di petrolio saturato con acetonitrile seguita da purificazione dell'estratto mediante cromatografia ad adsorbimento. La determinazione qualitativa e quantitativa dei singoli analiti viene effettuata mediante gascromatografia con rivelatore a cattura di elettroni.

Prove preliminari effettuate con standard puri hanno consentito di definire il limite di rivelazione (LOD – Limit of Detection) (concentrazione in grado di fornire un segnale maggiore o uguale a 3 volte il rumore di fondo strumentale) ed il limite di quantificazione LOQ (concentrazione in grado di fornire un segnale maggiore o uguale a 10 volte il rumore di fondo strumentale) di tutti gli analiti in esame.

Il LOD è risultato 0,2 ppb ed il LOQ 0,4 ppb per tutti i pesticidi OC e PCB con la strumentazione disponibile per la ricerca, vale a dire un gas cromatografo HP 6890, con colonna J&W DB 1701 – 30m x 0,25mm x 0,25 $\mu$ m, e rivelatore a cattura di elettroni  $\mu$ ECD HP G2397A. Entrambi i valori sono inferiori ai limiti massimi di residuo (LMR) previsti dal Decreto del Ministero della Sanità 19.5.2000 per i pesticidi OC nel latte. Il livello massimo di diossina previsto per il latte crudo è di 3 pg OMS-PCDD/F-TEQ/g grasso (Regolamento CE 466/2001) mentre i limiti massimi di PCB diossina-simili non sono stati fissati a causa degli scarsissimi dati disponibili sulla prevalenza di questi ultimi.

La Comunicazione CEE n. 593 del 24.10.2001, riguardante la strategia comunitaria sulle diossine, i furani e i bifenili policlorurati, precisa che per i PCB non diossina-simili verrà effettuata una valutazione del rischio che costituirà la base per l'elaborazione di proposte dei valori limite. Un limite di congruenza sanitaria di 100 ppb sul grasso riferito al totale dei PCB (ovvero 4 ppb sul latte crudo, considerando un tenore di grasso pari al 4% come indicato nel Decreto del Ministero della Sanità 19.5.2000) è stato tuttavia fissato per il latte e altri alimenti di origine animale. Tale valore è riportato nel Piano Nazionale Residui.

La determinazione di piombo e cadmio è stata effettuata mineralizzando 2 ml di latte mediante un sistema a microonde in presenza di 2 ml di acido nitrico al 65% e 0,5 ml di acqua ossigenata al 30%, il tutto successivamente diluito a 10 ml con acqua distillata. L'analisi dei due metalli è stata eseguita mediante spettrofotometro ad assorbimento atomico Perkin Elmer AAnalyst 600, dotato di correttore di fondo ad effetto Zeeman. Prima dell'incenerimento il campione è stato addizionato di 5  $\mu$ l di

modificante di matrice costituito da una soluzione all'1% di  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  e allo 0,06% di  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ . Il programma termico di incenerimento e atomizzazione utilizzato per la determinazione del piombo era il seguente: 110°C per 30s, 130°C per 30s, 850°C per 20s, 1600°C per 5s, 2450°C per 3s. Il programma termico impiegato per la determinazione del cadmio era il seguente: 110°C per 30s, 130°C per 30s, 500°C per 25s, 1500°C per 5s, 2450°C per 3s. I limiti di rivelazione erano 1 e 0,1 ppb, rispettivamente per piombo e cadmio.

La determinazione dell'aflatossina M1 è stata eseguita mediante test immunoenzimatico di tipo ELISA (ELISA-System aflatoxin M1). Il limite di rivelazione era pari a 5 ppt.

### *Carne*

10 porzioni di *Longissimus dorsi* bovino provenienti da animali allevati in aziende convenzionali e 10 provenienti da animali allevati in aziende biologiche sono stati sottoposti ad analisi per la determinazione di pesticidi organoclorurati (OC), policlorobifenili (PCB), piombo e cadmio.

La determinazione di pesticidi OC e PCB è stata effettuata con la metodica descritta da Di Muccio *et al.* (1997) e, come per il latte, la procedura ha consentito la determinazione contemporanea di 24 pesticidi OC e 18 PCB (Tabella 1). A differenza del latte, l'analisi richiede una fase preliminare di estrazione del grasso totale con una miscela etere di petrolio/acetone (1/1) seguita dalla purificazione ed isolamento dalla matrice lipidica dei pesticidi e PCB mediante estrazione in fase solida e cromatografia ad adsorbimento. L'estratto purificato viene successivamente analizzato mediante gascromatografia con rivelatore a cattura di elettroni.

Il LOD ed il LOQ sono risultati rispettivamente 1 e 3 ppb sul grasso per tutti i pesticidi OC e PCB in esame. Entrambi i limiti sono inferiori ai limiti massimi di residuo (LMR) previsti dal Decreto del Ministero della Sanità 19.5.2000 per i pesticidi OC nelle carni. Per quanto riguarda il limite massimo dei PCB nella carne bovina vale quanto riportato per il latte.

La determinazione di piombo e cadmio è stata effettuata a partire da 0,7 g di muscolo fresco mineralizzati mediante un sistema a microonde con 3 ml di acido nitrico al 65% e 0,5 ml di acqua ossigenata, successivamente diluiti a 10 ml con acqua distillata. L'analisi dei due metalli è stata eseguita con lo stesso spettrofotometro ad assorbimento atomico utilizzato per i campioni di latte. Il modificante di matrice ed i programmi termici utilizzati erano gli stessi descritti per il latte. I limiti di rivelazione erano 1 e 0,2 ppb, rispettivamente, per piombo e cadmio.

## **RISULTATI**

### *Latte*

Dieci campioni di latte provenienti da aziende convenzionali hanno mostrato concentrazioni di pesticidi OC superiori al limite di quantificazione. In particolare, in due campioni sono stati riscontrati rispettivamente il *p,p*-DDE e l' $\alpha$ -endosulfan, in tre campioni l'esaclorobenzene e in sei campioni il dieldrin (Tabella 2). Gli stessi pesticidi sono stati rilevati in cinque campioni di latte biologico e, precisamente, in

Tabella 2. Pesticidi organoclorurati e PCB rilevati nei campioni di latte convenzionale e biologico.

Composto	LMR (ppb)	LATTE CONVENZIONALE		LATTE BIOLOGICO	
		campione n°	Concentrazione (ppb)	campione n°	Concentrazione (ppb)
<i>p,p</i> -DDE	40	4	0,44 ± 0,07		
$\alpha$ -endosulfan	4	113	0,51 ± 0,09	B104	0,50 ± 0,10
Esaclorobenzene	10	9	1,01 ± 0,74	B14	1,22 ± 0,20
		10	0,40 ± 0,16		
		12	0,45 ± 0,23		
Dieldrin	6	12	0,70 ± 0,56	B6	0,42 ± 0,05
		119	0,76 ± 0,01	B116	0,63 ± 0,02
		120	0,57 ± 0,32	B123	0,72 ± 0,72
		122	0,52 ± 0,14		
		128	0,60 ± 0,21		
		132	0,48 ± 0,12		
PCB28	$\Sigma$ PCBs = 4	-	-	B131	0,45 ± 0,27

due campioni sono stati riscontrati rispettivamente l'esaclorobenzene e l' $\alpha$ -endosulfan ed in tre campioni il dieldrin (Tabella 2).

Nessun campione di latte convenzionale ha mostrato livelli superiori al limite di quantificazione analitico per i PCB, mentre un campione di latte biologico ha mostrato la presenza del PCB28 ad una concentrazione di 0,45 ppb (Tabella 2).

La Figura 1 presenta la distribuzione percentuale dei campioni di latte convenzionale in quattro intervalli di concentrazione individuati in funzione dei limiti ana-

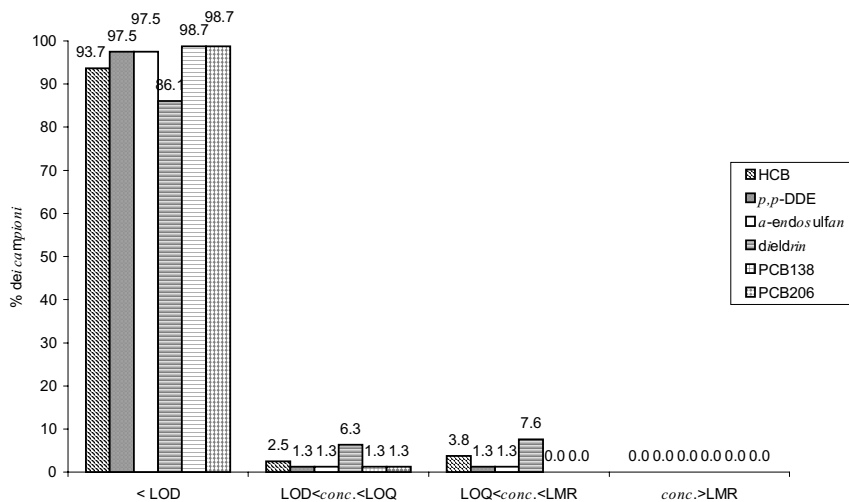


Figura 1. Distribuzione percentuale dei campioni di latte convenzionale in funzione degli intervalli di concentrazione.

litici di determinazione e quantificazione e dei limiti massimi di residuo. Gli intervalli sono: 1) inferiore al limite di rivelazione di 0,2 ppb (<LOD); 2) tra il limite di rivelazione e quello di quantificazione di 0,4 ppb (LOD<conc.<LOQ); 3) tra il limite di quantificazione e il limite massimo di residuo (LOQ<conc.<LMR); 4) superiore al limite massimo di residuo (>LMR). Il grafico mostra la distribuzione dei campioni solo per le molecole che sono state rilevate (HCB, *p,p*-DDE,  $\alpha$ -endosulfan, dieldrin, PCB138, PCB206) poiché tutti gli altri pesticidi OC e PCB sono risultati assenti. Nessun campione ha superato il limite massimo di residuo mentre l'incidenza dei campioni nei quali la concentrazione dei composti rilevati è minore di 0,2 ppb (<LOD) era compresa tra 86 e 98,7%. La molecola riscontrata con maggiore frequenza è stata il dieldrin per il quale il 7,6% dei campioni presentava livelli quantificabili (LOQ<conc.<LMR) e il 6,3% livelli compresi tra il LOD e il LOQ.

Il latte biologico ha presentato una situazione sostanzialmente simile, sia per tipo di composti rilevati che per concentrazione degli stessi, anche se la tendenza sembra essere verso un livello di poco inferiore rispetto al latte tradizionale. Le molecole rilevate sono state HCB,  $\alpha$ -endosulfan, dieldrin, PCB28, PCB138, PCB206, mentre, a differenza del latte convenzionale, non è stato rilevato il *p,p*-DDE, prodotto di degradazione del DDT. Il dieldrin è stata la molecola rilevata con maggiore frequenza anche nel latte biologico (Figura 2). Si noti, infine, che è stato riscontrato il PCB28, oltre al 138 e 206.

Latte biologico e convenzionale non differivano significativamente nei contenuti di piombo e cadmio che in molti casi erano inferiori ai limiti di rivelazione strumentale. Il piombo era assente nel 58% dei campioni sia biologici che convenzionali mentre il cadmio era assente nel 79% dei campioni biologici e nel 62% dei campioni convenzionali. Il contenuto medio di piombo nei campioni di latte biologico e con-

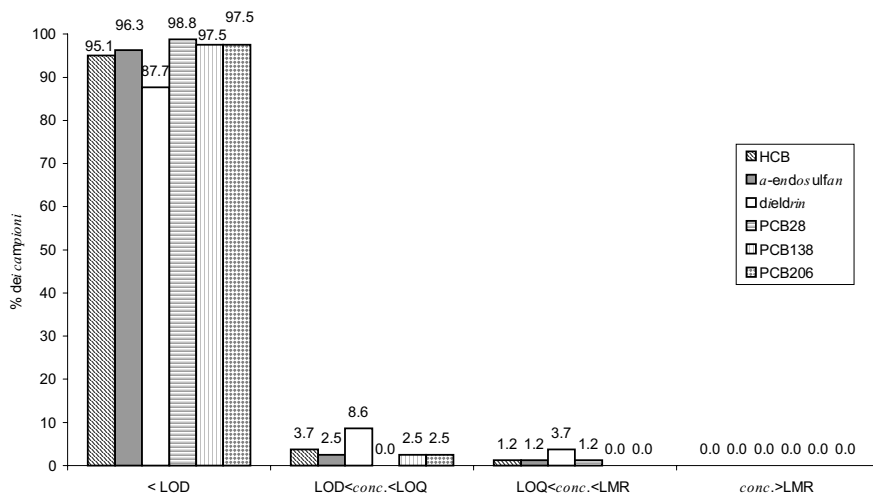


Figura 2. Distribuzione percentuale dei campioni di latte biologico in funzione degli intervalli di concentrazione.

venzionale era 1,85 e 1,68 ppb, rispettivamente (Tabella 4). Tali valori erano molto al di sotto del limite massimo di residuo (20 ppb) fissato per il latte vaccino (Regolamento CE 466/2001). Il contenuto medio di cadmio era 0,09 ppb nel latte biologico e 0,16 ppb nel latte convenzionale (Tabella 4). Il limite massimo di residuo di cadmio nel latte vaccino non è stato fissato.

Il contenuto di aflatoxina M1 nel latte biologico era significativamente maggiore del latte convenzionale (Tabella 5). Un quarto circa dei campioni (29 di tipo biologico e 7 di tipo convenzionale) ha superato il limite di 50 ppt previsto per il latte vaccino dal Regolamento CE 466/2001. La valutazione dei dati per singolo produttore ha messo in evidenza che l'aflatoxina M1 nel latte è un problema di azienda. I valori mediamente più elevati si sono presentati nei campioni prelevati mensilmente in 5 delle 8 aziende di tipo biologico ed, in misura minore, in 2 delle 8 aziende convenzionali. In tutti gli altri casi le concentrazioni dell'aflatoxina M1 si sono attestate al di sotto o leggermente al di sopra del limite di rivelazione analitico.

Tabella 3. Pesticidi organoclorurati e PCB rilevati nei campioni di carne convenzionale e biologica.

Composto	LMR (ppb sul grasso)	CARNE CONVENZIONALE		CARNE BIOLOGICA	
		campione n°	Concentrazione (ppb sul grasso)	campione n°	Concentrazione (ppb sul grasso)
<i>p,p</i> -DDE	1000	-	-	BC2	6,2 ± 1,1
		-	-	BC5	3,9 ± 0,5
		-	-	BC6	5,7 ± 0,8
PCB138	$\Sigma_{PCBs} =$ 100	-	-	BC6	3,3 ± 0,4

Tabella 4. Concentrazione (ppb) di piombo e cadmio riscontrata nel latte biologico e convenzionale.

	Pb bio.	Pb conv.	Pb tutti	Cd bio.	Cd conv.	Cd tutti
N. campioni	81	79	160	81	79	160
Media	1.85	1.68	1.76	0.09	0.16	0.12
Mediana	<1	<1	<1	<0.1	<0.1	<0.1
Intervallo	<1-11.37	<1-10.49	<1-11.37	<0.1-1.69	<0.1-1.94	<0.1-1.94

Ai fini statistici a campioni con concentrazioni al di sotto del limite di rilevabilità è stata arbitrariamente assegnata una concentrazione uguale a 0.

Tabella 5. Concentrazione (ppt) di aflatoxina M1 riscontrata nel latte biologico e convenzionale.

N. campioni	77	70	147
Media	34.71	20.54	27.96
Mediana	26	15	18
Intervallo	<5-93	<5-66	<5-93

## Carne

Nessun campione di carne proveniente da aziende convenzionali ha mostrato concentrazioni superiori al limite di quantificazione (3 ppb sul grasso) per pesticidi OC e PCB. Tre campioni di tipo biologico hanno mostrato la presenza di *p,p*-DDE a concentrazioni comprese tra 3,9 e 6,2 ppb sul grasso. In uno di questi campioni era presente anche il PCB138 alla concentrazione di 3,3 ppb sul grasso (Tabella 3).

Le Figure 3 e 4 riportano, analogamente a quanto fatto per il latte, la distribuzione percentuale dei campioni di carne convenzionale e biologica in quattro intervalli di concentrazione e precisamente: 1) inferiore al limite di rivelazione 1 ppb sul grasso (<LOD); 2) tra il limite di rivelazione e quello di quantificazione 3 ppb sul grasso (LOD<conc.<LOQ); 3) tra il limite di quantificazione e il limite massimo di residuo (LOQ<conc.<LMR); 4) superiore al limite massimo di residuo (>LMR). Il grafico mostra la distribuzione dei campioni solo per le molecole che sono state rilevate, vale a dire HCB, *p,p*-DDE, PCB138, PCB180. Nessun campione di carne convenzionale ha superato il limite massimo di residuo ed il limite di quantificazione per i due PCB. L'HCB e il *p,p*-DDE erano presenti al di sotto del limite di rivelazione nel 90% dei campioni mentre nel rimanente 10% erano compresi tra 1 e 3 ppb sul grasso (Figura 3).

Tutti i campioni di carne di tipo biologico presentavano i due pesticidi OC e i due PCB in concentrazioni inferiori al limite massimo di residuo. La molecola rilevata con maggiore frequenza è stata il *p,p*-DDE che nel 40% dei campioni ha superato 1 ppb sul grasso e nel 30% dei campioni ha superato i 3 ppb sul grasso. Nel 90% dei campioni l'HCB era al di sotto del limite di rivelazione e nel 10% dei casi ha superato i 3 ppb sul grasso. Il PCB138 e il PCB180 erano assenti nell'80% dei campioni. Il PCB138 ha superato 1 ppb sul grasso nel 10% dei campioni e 3 ppb sul grasso in un altro 10%. Il PCB180 era compreso tra 1 e 3 ppb sul grasso nel 20% dei campioni.

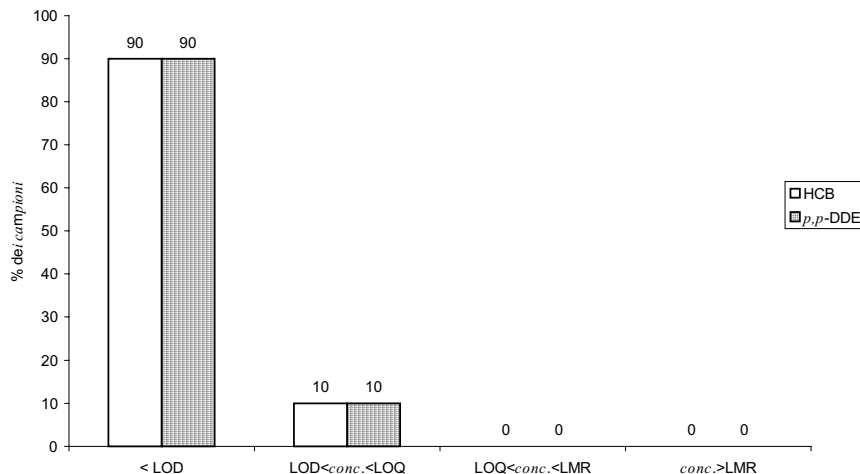


Figura 3. Distribuzione percentuale dei campioni di carne convenzionale in funzione degli intervalli di concentrazione.

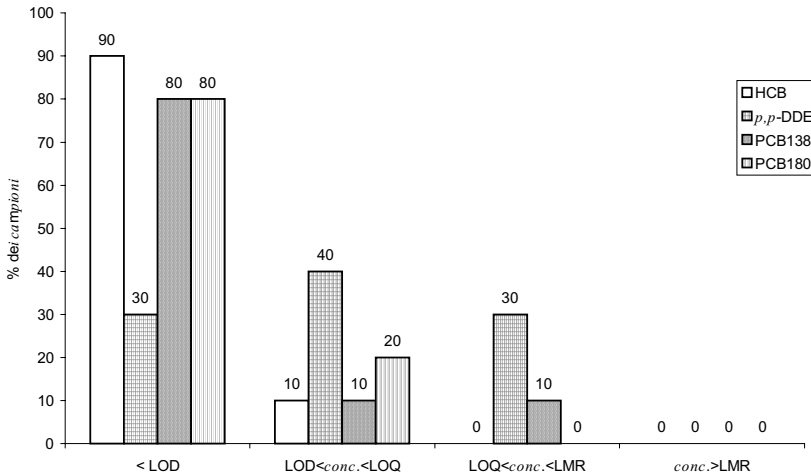


Figura 4. Distribuzione percentuale dei campioni di carne biologica in funzione degli intervalli di concentrazione.

I limiti massimi di residuo di 100 e 50 ppb, rispettivamente, per piombo e cadmio non sono stati superati in nessuno dei campioni sottoposti ad analisi. Le concentrazioni dei due metalli, molto basse in tutti i campioni analizzati, erano significativamente inferiori nella carne di tipo biologico rispetto a quella convenzionale. La concentrazione media di piombo era 5,91 ppb nei campioni biologici e 14,81 ppb nei convenzionali, mentre quella del cadmio era 0,49 e 1,31 ppb (Tabella 6).

Tabella 6. Concentrazione (ppb) di piombo e cadmio riscontrata nella carne biologica e convenzionale.

N. campioni	10	10	20	10	10	20
Media	5.91	14.81	10.57	0.49	1.31	0.92
Mediana	2.8	<1	4.4	<0.2	0.62	0.37
Intervallo	<1-25.4	<1-61.5	<1-61.5	<0.2-2.99	<0.2-4.22	<0.2-4.22

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Ricerche come quella di cui si riportano i risultati in questa sede sono piuttosto scarse, soprattutto per le carni ed il latte, per cui non è possibile fare confronti completi con dati disponibili in letteratura. Ricerche condotte negli USA (Baker *et al.*, 2002) su alimenti di origine vegetale hanno messo in evidenza livelli di contaminazione da pesticidi inferiori nei prodotti biologici rispetto ai tradizionali. I prodotti biologici presentavano un terzo delle molecole riscontrate nei prodotti tradizionali e la metà di quelle osservate nei prodotti da sistemi di lotta integrata ed anche la concentrazione dei residui era inferiore nei prodotti biologici rispetto alle altre due categorie.

La contaminazione da piombo, arsenico, cadmio, mercurio, nitrati, nitriti ed alcu-

ne micotossine in alimenti di origine biologica e tradizionale è stata studiata in Francia da Malmauret *et al.* (2002). I prodotti studiati comprendevano la carne, il latte, le uova, vegetali e cereali. Carote e grano saraceno biologici, e grano saraceno tradizionale, presentavano residui superiori al consentito per il piombo; grano saraceno biologico e tradizionale superava i limiti consentiti anche per il cadmio; gli spinaci biologici erano oltre il consentito per i nitrati e le mele biologiche presentavano contaminazione da patulina in alcuni campioni di molto superiore al consentito; grano e orzo sia biologici che tradizionali erano altamente contaminati dal deoxynivalenolo. Carne bovina, suina, di pollame, uova e latte biologici e convenzionali non differivano quanto a residui di metalli pesanti, micotossine e nitrati/nitriti; residui che in tutti i casi erano inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente.

I livelli di contaminazione da pesticidi e PCB riscontrati nel latte della presente sperimentazione sono in sostanziale accordo con quanto riferito da Manghi *et al.* (2002a, b) relativamente a campioni di latte tradizionale.

L'esiguità del campionamento impedisce di trarre conclusioni definitive e la tendenza osservata necessita di essere confermata mediante un campionamento di maggiori dimensioni.

**Parole chiave:** pesticidi, piombo, cadmio, micotossine, latte, carne, biologici, tradizionali

**Key words:** pesticides, lead, cadmium, mycotoxins, milk, meat, organic, conventional

**RIASSUNTO** - Gli autori riportano i risultati di una indagine preliminare sui livelli di contaminazione di latte e carne prodotti con il sistema biologico o con i metodi tradizionali da parte di pesticidi organoclorurati, policlorobifenili, piombo, cadmio e micotossine. I residui di pesticidi e policlorobifenili sia nel latte che nella carne biologici o convenzionali sono inferiori a limiti di legge e solo poche molecole sono state osservate in un numero limitato di campioni. I residui di cadmio e piombo sono pure molto bassi e non presentano differenze tra prodotti biologici e tradizionali. Il contenuto di aflatoxina M1 nel latte biologico è significativamente maggiore di quello riscontrato nel latte convenzionale. Un quarto circa dei campioni (29 di tipo biologico e 7 di tipo convenzionale) supera il limite di 50 ppt previsto per il latte vaccino dal Regolamento CE 466/2001. La contaminazione da aflatoxina M1 nel latte sembra essere un problema di azienda.

**SUMMARY** - The authors report the results of a preliminary investigation on contamination levels of organic and conventionally produced milk and meat by organochlorine pesticides, polychlorobiphenils (PCB), lead, cadmium and mycotoxins. Pesticides and PCB residues in milk and meat, organic and conventional, are lower than legal limits and the number of molecules observed are very few. Lead and cadmium residues are also very low and do not differ between organic and conventional products. Aflatoxin M1 in biological milk is significantly higher than in conventional milk. One quarter approximately of the samples (29 from organic milk and 7 from conventional one) exceeds the legal limit of 50 ppt set by EU Regulations 466/2001. Such aflatoxin contamination appears to be a producer's based problem.

Ricerca eseguita con fondi FIN e COFIN 2000 (Identificazione di sostanze cancerogene e co-cancerogene negli alimenti: analisi delle fonti di contaminazione e valutazione del rischio nei consumatori)

## BIBLIOGRAFIA

- BAKER B.P., BENBROOK C.M., GROTH E. III, BENBROOK K.L. (2002) Pesticide residues in conventional, integrated pest management (IPM)-grown and organic foods: insights from three US data. *Food Additives and Contaminants*, **19**, 427-446.
- BOURN D. and PRESCOTT J. (2002) A comparison of the nutritional value, sensory qualities and food safety of organically and conventionally produced foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, **42**, 1-34.
- BRAY, F. (2001) I pro e i contro della nuova agricoltura. *Rivista delle Tecnologie Alimentari*, **12**, n° 1, 8-14.
- Comunicazione CEE n° 593 del 24.10.2001. Bollettino UE-10-2001, Ambiente (8/27), Punto 1.4.30.
- Decreto del Ministero della Sanita' 19.05.2000. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n° 207 del 05.09.2000.
- DI MUCCIO A., RIZZICA M., AUSILI A., CAMONI I., DOMMARCO R., VERGORI F. (1988) Selective on-column extraction of organochlorine pesticide residues from milk. *Journal of Chromatography*, **456**, 143-148.
- DI MUCCIO A., GENERALI T., ATTARD BARBINI D., PELOSI P., AUSILI A., VERGORI F., GIROLIMETTI S. (1997) Single-step separation of organochlorine pesticide residues from fatty materials by combined use of solid-matrix partition and C<sub>18</sub> cartridges. *Journal of Chromatography A*, **765**, 61-68.
- HEUER O.E., PEDERSEN K., ANDERSEN J.S., MADSEN M. (2001) Prevalence and antimicrobial susceptibility of thermophilic *Campylobacter* in organic and conventional broiler flocks. *Letters in Applied Microbiology*, **33**, 269-274.
- MALMAURET L., PARENT-MASSIN D., HARDY J.L., VERGER P. (2002) Contaminants in organic and conventional foodstuffs in France. *Food Additives and Contaminants*, **19**, 524-532.
- MANGHI P., MESSORI A., VENÈ F., DALLATURCA E., CAGNASSO P., PINELLI C. (2002a) IPA and PCB, emergent micropollutants: survey of raw milk. *4<sup>th</sup> European Pesticide Residues Workshop*, Rome 28-31 May, 207.
- MANGHI P., VATTERONI C., MESSORI A., VENÈ F., DALLATURCA E., CAGNASSO P., PINELLI C. (2002b) Pesticides in milk: ten years of monitoring. *4<sup>th</sup> European Pesticide Residues Workshop*, Rome 28-31 May, 208.
- Regolamento CEE 2092/91. Gazzetta Ufficiale della Comunita' Europea n° L198 del 22.07.1991.
- Regolamento CE 1804/99. Gazzetta Ufficiale della Comunita' Europea n° L222 del 24.08.1999.
- Regolamento CE 466/2001. Gazzetta Ufficiale della Comunita' Europea n° L077 del 16.03.2001.