

VALUTAZIONE DELL'INTAKE

Alla luce dei risultati ottenuti, si possono fare delle considerazioni importanti: esiste un pericolo reale per il consumatore di molluschi veneziani? Si può azzardare una valutazione del rischio? Rispondere a queste domande implica una serie di conoscenze, come riportato di seguito.

Valutazione del rischio

L'alta resistenza alla degradazione chimica e biologica, la persistenza nell'ambiente e l'accumulo nella catena alimentare animale e umana e infine le caratteristiche tossicologiche, rendono gli analiti in studio particolarmente pericolosi per la salute pubblica. Oltre il 90% dell'esposizione dell'uomo ai PCB e pesticidi è dovuta agli alimenti [Mes et al., 1991; Svensson et al., 1991; Anderson et al., 1998; Safe, 1998; Schlummer et al., 1998 Tsutsumi et al., 2001], in particolar modo a quelli di origine animale [Furst et al., 1990]. Pertanto per garantire la tutela dei consumatori è importante e necessario ridurre l'esposizione dell'uomo derivante proprio dal consumo alimentare.

La Commissione Europea (Scientific Committee on Food (SCF)) ha raccomandato un impegno continuo al fine di limitare ai più bassi livelli possibili le emissioni nell'ambiente degli inquinanti organici persistenti. A tal proposito ha emesso diversi Regolamenti con cui ha fissato dei livelli massimi di concentrazione di alcuni inquinanti in vari alimenti d'origine zootecnica.

La World Health Organization (WHO) ha stabilito una dose tollerabile giornaliera (TDI) per i composti diossina-simili (1-4 pg TEQ/kg di massa corporea) [European Commission, 1999, 2000; WHO, 1998], mentre lo stesso non è stato ancora fatto per i PCB-NDL e pesticidi organoclorurati.

Tuttavia la FAO (Food and Agriculture Organization) sui residui di pesticidi (JMPR) ha calcolato una dose giornaliera per il DDT pari a 0.01 mg/kg di peso corporeo [The EFSA Journal (2006) 433]. Per l'HCB è disponibile un valore guida di tutela sanitaria pari a 170 ng/kg di peso corporeo al giorno [The EFSA Journal (2006) 402].

Anche se i PCB-NDL hanno una rilevanza tossicologica inferiore ai PCB-DL e al gruppo delle “diossine”, risulta sempre più importante avere dei valori massimi accettabili, sia per una corretta valutazione di esposizione che per una valida gestione del rischio. Pertanto la EC ha richiesto al Laboratorio Comunitario di Riferimento (CRL) per diossine e PCB nei mangimi e alimenti di sviluppare un documento in collaborazione con i Laboratori Nazionali di Riferimento (NRLs) degli Stati membri che contenga criteri per l’analisi di PCB-NDL da utilizzare poi come base per una possibile futura legislazione [Malisch R. *et al.*, 2009].

I livelli massimi per i PCB rappresenterebbero uno strumento efficace per evitare un'esposizione inammissibilmente elevata della popolazione ed impedire la distribuzione di prodotti alimentari caratterizzati da un livello inammissibilmente elevato di contaminazione, ad esempio per via di un inquinamento o di un'esposizione accidentali. È inoltre indispensabile fissare livelli massimi per l'attuazione di un sistema di controllo regolamentare e per garantire un'applicazione uniforme.

Calcolo del LADD

Pertanto, per stabilire se un’esposizione alimentare prolungata costituisca elemento di eccessivo rischio per la salute pubblica è sufficiente stimare l’*intake* e confrontarla con la dose tollerabile pertinente definita dall’SCF.

Al momento, questo confronto può essere effettuato solo per i pesticidi, ma non per i PCB-NDL.

Tuttavia, i risultati elaborati in questo lavoro di tesi consentono di fare una stima del potenziale apporto di contaminanti dato dal consumo di vongole lagunari. Pertanto, con riferimento all’assunzione dell’alimento *i*-esimo, l’equazione che può essere utilizzata per il calcolo dell’esposizione alimentare prolungata a uno specifico contaminante della tipologia d’interesse è [US EPA, 1994]:

- $LADD_i = (C_i CR_i \Delta_E) \times (bw \Delta_L)^{-1}$,

dove:

- $LADD_i$ è la *lifetime average daily dose*, ovvero la dose giornaliera media di contaminante associata all'assunzione di un determinato alimento, espressa in peso per unità di peso corporeo (bw, in media pari a 60 kg);
- C_i , concentrazione nel mezzo di esposizione (alimento) i-esimo;
- CR_i , quota di contatto (rappresentata dal consumo);
- Δ_E , durata dell'esposizione (es., 40–70 anni);
- Δ_L , lunghezza della vita (es., 70 anni).

Per semplicità l'equazione può essere ridotta a:

- $LADD_i = C_i CR_i bw^{-1}$

Infatti, si può stabilire di limitare Δ_E e Δ_L ad una determinata finestra temporale d'osservazione, per esempio 20 anni in età adulta, sufficiente a consentire il rilevamento sia di (improbabili) effetti acuti sia di effetti a lungo termine.

Se le abitudini alimentari e il peso corporeo si mantengono ragionevolmente costanti durante il periodo di rilevamento, la $LADD_i$ risulta dipendere linearmente dalla concentrazione C_i del contaminante nell'alimento i-esimo. La LADD alimentare complessiva è fornita dalla somma di tutti i contributi i-esimi, $\Sigma_i(LADD_i)$, determinati come sopra indicato.

Il consumo medio nazionale giornaliero di molluschi freschi e surgelati è approssimativamente stimato in 4.6 g/persona, (le stime dei consumi di prodotti alimentari in Italia sono reperibili presso varie fonti ufficiali (es., Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (INRAN), Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT)))

Considerando un valore medio della Σ PCB stimati di 5.10 ng/g fw risulta un $LADD_v = 23.5$ ng. Pertanto in media una persona di circa 60 kg assumerebbe 23.5 ng di PCB derivante da un consumo medio di vongole provenienti dalla laguna veneta, mangiate nei venti anni di vita considerata.

Lo stesso calcolo può essere applicato per il DDE e l'HCB, ottenendo rispettivamente 1.66 ng e 4.42 ng.

E' da notare, però, che i calcoli effettuati considerano, come già detto, un consumo medio nazionale. E' noto però, che le abitudini alimentari variano al variare della popolazione, della cultura e dello stato geografico. In Italia, ad esempio, si hanno situazioni diverse: nel nord del Paese si ha, in generale, un più basso consumo di pesce se comparato con quello della popolazione del sud o delle isole [Storelli and Marcotrigiano, 2001]. Nella zona della laguna veneta, invece, il consumo di pesce e, specialmente di molluschi, è particolarmente elevato. Infatti è stimato in 30 g per persona al giorno [Boscolo et al., 2007], cioè circa sei volte superiore al consumo nazionale. Pertanto i valori di LADD ricalcolati risultano:

$LADD (PCB) = 153$ ng

$LADD (DDE) = 10.8$ ng

$LADD (HCB) = 29$ ng

Si nota come i valori ottenuti siano decisamente più alti di quelli che si hanno in media per la popolazione italiana.

Commenti

Dai valori di LADD per i PCB-NDL non si possono trarre delle conclusioni pertinenti, atte a stabilire una pericolosità per la salute pubblica derivante dal consumo di molluschi bivalvi provenienti dalla laguna veneta. Si nota, però, come i valori di LADD ottenuti per un consumo nazionale medio di molluschi e il consumo veneziano medio siano molto diversi. In particolare, il LADD calcolato per un uomo della laguna risulta essere circa sei volte superiore a quello calcolato

per un Italiano medio. Questo è un aspetto molto importante ai fini di una corretta valutazione espositiva. Infatti, è evidente che non bastano limiti di legge atti a preservare l'alimento in sé, ma molto può dipendere dal consumo che si fa dell'alimento stesso. Di fatto, pericoli per la salute umana possono derivare sia da un consumo elevato di un alimento contaminato a livelli di background, che da un consumo limitato di alimenti particolarmente contaminati [Matthews et al., 2009].

Pertanto, in laguna è pertinente pensare che possano coesistere due situazioni di una certa importanza ai fini di una corretta valutazione espositiva: grossi consumatori di prodotti ittici, in particolare vongole, e la reale possibilità di consumare molluschi bivalvi altamente contaminati, se pescati in zone proibite (pesca illegale). Pertanto, in laguna è necessario l'utilizzo di qualunque azione di controllo idonea a evitare la pesca dove non consentito, per evitare la possibilità di situazioni rischiose per la salute umana.

I valori di LADD calcolati per il DDT (e DDE) e HCB, sia nel caso di consumo nazionale che di quello lagunare, sono al di sotto dei valori guida riportati nel precedente paragrafo. Infatti, nonostante le elevate concentrazioni, soprattutto per l'HCB, riscontrate nei campioni di sedimento, nelle vongole non si registrano valori così alti da mettere in pericolo la salute del consumatore.

Pertanto, sulla base dei dati utilizzati per questo lavoro di tesi e sulla base delle considerazioni fatte, si può affermare che, al momento, il consumo di molluschi bivalvi provenienti dalla laguna non sembrerebbe presentare un pericolo per la salute del consumatore.

Anche altri studi hanno portato alla mancanza di pericolosità per la salute umana derivante dal consumo di biota della laguna [Binelli and Provini, 2003; Storelli et al., 2003; Boscolo et al., 2007]. In particolare, Boscolo et al. 2007 danno indicazione sul possibile apporto giornaliero di composti diossina-simili derivante dal consumo di *Tapes philippinarum* allevate in laguna.

2 Febbraio 2010