

Ricerca di residui di ditiocarbamati in tessuto muscolare e fegato di bovini regolarmente macellati

Claudio Bisio ⁽¹⁾ - Enrico Ferrero ⁽²⁾ - Mauro Dacasto ⁽²⁾ - Carlo Nebbia ⁽²⁾

Premessa

Il rischio derivante dal consumo di alimenti contaminati da sostanze estranee, aggiunte volontariamente dall'uomo o provenienti dall'ambiente, ha assunto proporzioni preoccupanti negli ultimi anni. Il fenomeno è da attribuirsi principalmente alle moderne tecnologie applicate in zootecnia ed in agricoltura che utilizzano, per il miglioramento quali-quantitativo delle produzioni, sempre nuovi composti chimici. Da un punto di vista legislativo il problema è stato affrontato soltanto di recente e la normativa italiana in proposito è in continuo aggiornamento.

Per quanto riguarda i fitofarmaci, le quantità massime di residui ammesse nelle derrate di origine animale sono indicate nell'Ordinanza Ministeriale del 6/6/1985, così come modificata dall'Ordinanza Ministeriale del 18/7/1990.

Successivo a tali ordinanze è il piano nazionale per la ricerca dei residui nelle carni e negli animali, che deriva direttamente da quello concordato in ambito comunitario. Il piano, esposto in un primo tempo in due circolari del Ministero della Sanità (Circolare n° 12 del 8/2/1988 e Circolare n° 14 del 30/5/1989), è stato recentemente rielaborato nella Circolare del 16 marzo 1991.

Si tratta sostanzialmente di una serie di disposizioni aventi quale scopo non soltanto quello di individuare le carni contaminate, ma altresì quello di tracciare una mappa il più possibile completa delle diverse zone a «rischio» per determinate categorie di residui.

La circolare n° 20 del 3/9/1990 indica una serie di sostanze il cui impiego in agricoltura come fitofarmaci è da riconsiderare per i problemi sanitari o di inquinamento ambientale che tali prodotti comportano. Tra queste sostanze si segnalano i *ditiocarbamati* (DTC), composti diffusamente utilizzati in agricoltura come fungicidi. Recenti dati Istat (1989) stimano in 11.000 t il consumo annuale

di questi composti, da soli o in associazione con rame o zolfo. I DTC sono caratterizzati da numerose azioni tossiche anche nei confronti degli animali domestici. Fra queste sono da ricordare gli effetti negativi sulla funzionalità tiroidea, sull'emopoiesi, sulla fertilità, sull'ovodeposizione e sulle monoossigenasi epatiche deputate al metabolismo degli xenobiotici (Nebbia, 1990; Nebbia et al., 1990). Inoltre alcuni DTC, segnatamente gli etilenbisditiocarbamati (EBDC), sono in grado di dare origine, sia spontaneamente sia in seguito a trasformazioni metaboliche in organismi animali e vegetali, all'etilentiourea (ETU). Questa molecola, come è stato sperimentalmente dimostrato in animali trattati, è caratterizzata da una spiccata attività cancerogena a carico della tiroide; non si esclude che tale azione possa interessare anche l'uomo (Stein et al., 1978).

Ricerche in campo precedentemente condotte da alcuni di noi avevano evidenziato la presenza di residui di DTC a livello tiroideo sia in feti bovini abortiti (Gennaro et al., 1981), sia in vitelloni e vacche regolarmente

⁽¹⁾ Settore di Ispezione alimenti.

⁽²⁾ Settore di Farmacologia e Tossicologia veterinaria.

Dipartimento di Patologia Animale, Facoltà di Medicina Veterinaria di Torino.

macellati (Nebbia et al., 1990). Con il presente lavoro abbiamo quindi inteso estendere l'indagine ad alcune parti edibili di bovini regolarmente macellati, nella fattispecie il tessuto muscolare ed il fegato. I campioni sono stati prelevati in macelli situati nelle province di Asti, Campobasso, e Matera, aree caratterizzate da un'agricoltura particolarmente vocata alla viticoltura e nelle quali pertanto i DTC sono largamente impiegati (Istat, 1989).

Metodologia

L'indagine è stata condotta su un campione di 75 bovini, in numero di 25 per ciascuna provincia, macellati regolarmente presso mattatoi pubblici e privati. Per ciascun animale sono stati prelevati 200 g circa di tessuto muscolare (muscoli del collo in prossimità della ferita iugulatoria) ed una porzione di fegato (per solito il lobo caudato). Dopo il prelievo i campioni venivano immediatamente congelati a -20 °C e così conservati fino al momento dell'esecuzione delle analisi.

La ricerca dei residui di DTC è stata eseguita mediante la determinazione del solfuro di carbonio che si sviluppa a caldo in ambiente acido, secondo metodiche già ampiamente sperimentate (Nebbia et al., 1987). Il limite inferiore di rilevabilità della metodica è pari a 1 µg di solfuro di carbonio per ml di soluzione standard.

Risultati e discussione

In nessuno dei 150 campioni esaminati è stato possibile rilevare la presenza di residui di DTC al di sopra dei limiti di rilevabilità del metodo. Ciò è in apparente contrasto con quanto precedentemente rilevato da alcuni di noi, in particolare a carico delle tiroidi di vitelloni macellati nelle province di Torino e Cuneo nelle quali la positività ai DTC era risultata pari a circa il 14% (Nebbia et al., 1990). A tale proposito occorre sottolineare come la quasi totalità delle tiroidi riscontrate positive in tale studio presentava un evidente aumento di volume accompagnato da alterazioni istologiche di vario grado. Per contro, nel corso del presente lavoro, il controllo ispettivo della ghiandola non ha segnalato alterazioni macroscopicamente evidenti in alcuno dei bovini esaminati. Inoltre,

la spiccata attitudine della tiroide ad accumulare DTC in quantità decisamente più elevate in confronto al fegato od al muscolo (Nebbia et al., 1987) potrebbe ulteriormente giustificare l'assenza di positività riscontrata nei campioni esaminati.

Conclusioni

In base ai risultati da noi ottenuti si può affermare che i residui di DTC nelle carni non sembrano costituire un problema di primaria importanza dal punto di vista igienico-sanitario. È comunque bene ricordare che il numero relativamente contenuto dei campioni esaminati non permette di considerare appieno il ruolo svolto da alcuni fattori, fra i quali il periodo dell'anno relativo ai campionamenti in rapporto alla frequenza dei trattamenti con i fungicidi, il tipo di alimentazione e le diverse modalità di allevamento del bestiame. È infatti presumibile che tali fattori possano influire anche sensibilmente sulla presenza dei residui di DTC nelle carni. Inoltre i metaboliti dei DTC, tra i quali la già citata ETU, non sono rilevabili con il metodo utilizzato in questa indagine. A questo proposito è stato sperimentalmente dimostrato che anche i bovini sono in grado di trasformare in parte lo Zineb, un fungicida appartenente agli EBDC, in ETU; in animali sperimentalmente trattati, tale metabolita si accumula nel parenchima epatico in concentrazioni dello stesso ordine di grandezza del composto originario (Nebbia et al., 1991).

Alla luce di queste considerazioni sarebbe pertanto auspicabile, a nostro giudizio, che in ambito legislativo venissero presi in considerazione anche i metaboliti degli EBDC, ed in particolare l'ETU, prevedendone limiti massimi nelle derrate alimentari molto più bassi rispetto alle molecole dalle quali essi derivano.

L'ampliamento delle indagini analitiche ad un numero maggiore di capi macellati e la ricerca dell'eventuale presenza dell'ETU nelle carni e nei visceri potranno meglio delineare sia la diffusione di tali fitofarmaci nell'ambiente, sia le reali dimensioni del rischio sanitario legato all'impiego dei DTC in agricoltura.

RIASSUNTO

Gli autori hanno eseguito indagini analitiche per evidenziare l'eventuale presenza di ditio-

carbamati in 75 bovini regolarmente macellati nelle province di Asti, Campobasso e Matera. Per ogni animale l'analisi è stata eseguita su campioni di tessuto muscolare e fegato. In nessuno dei 150 campioni esaminati è stata evidenziata la presenza del residuo. Alla luce dei risultati ottenuti si può asserire che, nonostante il massivo impiego di tali fitofarmaci in agricoltura, il rischio sanitario sembrerebbe piuttosto contenuto.

Parole chiave: alimenti di origine animale, ditiocarbamati, residui, fungicidi.

SUMMARY

SURVEY ON THE PRESENCE OF DITHIOCARBAMATE RESIDUES IN MEAT AND LIVER FROM FATTENING BULLS.

A survey was conducted in the provinces of Asti, Campobasso and Matera in order to detect residues of dithiocarbamates (DTC), a class of fungicides which are still largely employed in Italy, in meat and liver from 75 fattening bulls. Since DTC residues were not found in any of the tested samples, it may be reasonably concluded that the consumption of bovine meat and liver should not represent a serious hazard for humans. Results are also discussed in the light of the possibility that some of DTC metabolites, including the carcinogen ethylenethiourea, may have accumulated to some extent in edible tissues.

Key words: food hygiene, fungicides, dithiocarbamates, mesidues.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Gennaro Soffietti M., Nebbia C., Biolatti B., Angeletti E. (1981) - Determinazione di residui di tireostatici in feti bovini abortiti e rilievi anatomo-istopatologici. *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, **130**, 657-672.
- 2) Nebbia C., Re G., Fogliato T.G., Ferrero E. (1987) - Tossicità cronica sperimentale da etilenbisditiocarbamato di zinco nel vitello: valutazione dei residui tissutali. *Ann. Fac. Med. Vet. Torino*, **22**, 51-58.
- 3) Nebbia C. (1990) - Recenti acquisizioni sulla tossicologia dei fungicidi ditiocarbamici negli animali in produzione zootecnica. *Il Nuovo Progresso veterinario*, **45**, 256-258.
- 4) Nebbia C., Re G., Gennaro Soffietti M. (1990) - Effects of Zineb chronic administration on hepatic xenobiotic metabolizing enzymes and liver reduced glutathione content in Friesian cattle. *Veterinary Pharmacology, Toxicology and Therapy in Food Producing Animals* F. Simon, P. Lees e G. Semjèn (eds.), Univ. Vet. Sci. & Unipharma, 403-409.
- 5) Nebbia C., Ferrero E., Biolatti B., Pozzali U. (1990) - Indagini sulla presenza di residui di etilenbisditiocarbamati in tiroidi di bovini regolarmente macellati. *Obiettivi Documenti Veterinari*, **12**, 45-48.
- 6) Nebbia C., Ferrero E., Valenza F., Castagnaro M., Re G., Gennaro Soffietti M. (1991) - Pathologic changes, tissue distribution and extent of conversion to ethylenethiourea after subacute administration of zinc ethylene-bis-dithiocarbamate to calves with immature rumen function. *Am. J. Vet. Res.*, **52**, 1717-1722.
- 7) Stein H.P., Bahlman L.J., Leidel N.A., Parker J.C., Thomas A.W., Millar J.D. (1978) - Ethylenethiourea (ETU). *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, **39**, 34-38.