

EFFETTO DELLA VARIETA' SULL'ACCUMULO DI CADMIO NELLA GRANELLA DEL FRUMENTO DURO

Masoni A.¹, Ercoli L.², Lulli L.¹, Arduini I.³

¹Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema - Università di Pisa - via S. Michele degli Scalzi 2, 56124 Pisa, Tel. 050.599111; Fax 050.540633; e-mail: amasoni@agr.unipi.it; ²Scuola Superiore Sant'Anna - Pisa;

³Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Pisa

Introduzione

La concentrazione di cadmio dei terreni agrari è aumentata progressivamente nell'ultimo secolo in conseguenza soprattutto dell'inquinamento ambientale. Il cadmio è un elemento tossico e cancerogeno e nell'uomo può provocare tumori al polmone, ai testicoli e alla prostata (IARC, 1993). Anche a basse dosi può provocare disfunzioni renali e problemi di demineralizzazione ossea (WBG, 1999). Questo metallo pesante è sufficientemente mobile nel suolo da poter essere facilmente assorbito dalle piante, con le quali entra nella catena trofica.

La maggior parte del cadmio assunto dall'uomo attraverso l'alimentazione deriva dai cereali ed in particolare dal frumento. Hutton (1982) ha calcolato che nei Paesi dell'Unione Europea il cadmio ingerito attraverso i cereali costituisce circa il 30-40% della dose massima ingeribile giornalmente con il cibo, che la World Health Organization stima pari a 70 μg (WHO/FAO, 1993). Di conseguenza, la comprensione dei meccanismi che regolano l'assorbimento del cadmio, la sua traslocazione alla parte aerea e il suo accumulo nella granella del frumento risulta di grande importanza per la riduzione dei rischi per la salute umana.

Una elevata concentrazione di Cd nella granella del frumento deriva sia dalla capacità di assorbimento della varietà (Oliver et al., 1995), sia dalla quantità del metallo presente in forma assimilabile nel terreno, a sua volta dipendente principalmente dalla sua concentrazione totale, dal pH e dalle quantità di sostanza organica e di zinco presenti nel terreno (Eriksson et al., 1996). Forti differenze varietali nella capacità di accumulo del cadmio nella granella del frumento sono state osservate in Gran Bretagna (Chaudri et al., 1995), negli USA (Norvell et al., 2000) e in Svezia (Greger e Lofsted, 2004), Paesi nei quali sono state registrate concentrazioni di Cd comprese tra 25 e 500 $\mu\text{g kg}^{-1}$ di sostanza secca. Al riguardo si ricorda che la World Health Organization ha posto un limite di sicurezza alla concentrazione di cadmio nella granella del frumento pari a 120 $\mu\text{g kg}^{-1}$ (WHO/FAO, 1993).

Considerato che non sono disponibili dati sulla capacità di accumulo delle varietà di frumento coltivate in Italia, la ricerca ha avuto lo scopo di valutare la concentrazione di cadmio della granella di cinque varietà di frumento duro, e precisamente le cv. Claudio, Creso, Duilio, Simeto e Svevo, sottoposte a diversi livelli di concimazione azotata e solfatica.

Materiali e Metodi

La ricerca è stata condotta nell'anno 2003-2004 presso il Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema dell'Università di Pisa, ponendo a confronto 5 varietà di frumento duro (Claudio, Creso, Duilio, Simeto e Svevo), due livelli di concimazione azotata (120 e 180 kg ha^{-1} di N, distribuiti sottoforma di nitrato di ammonio) e tre livelli di concimazione solfatica (0, 60 e 120 kg ha^{-1} di S, distribuiti sottoforma di gesso agricolo). La tecnica culturale seguita è stata quella normalmente adottata a Pisa per il frumento duro. In fase di maturazione fisiologica della granella, per ciascuna tesi, sono stati prelevati sia campioni di granella che di terreno. Quest'ultimo era raccolto al piede delle piante ad una profondità di circa 10 cm. Sui campioni è stata determinata, previa digestione con acido nitrico, la concentrazione di cadmio totale mediante lettura allo spettrofotometro ad assorbimento atomico con fornetto di grafite (GAAS) per la granella e assorbimento atomico a fiamma (FAAS) per il terreno.

Risultati

I risultati ottenuti nella presente ricerca hanno evidenziato come, in nessuno dei trattamenti saggiati, la concentrazione di cadmio della granella del frumento duro sia risultata superiore al limite stabilito dalla World Health Organization.

La concimazione solfatica non ha modificato in maniera statisticamente significativa la concentrazione di cadmio della granella mentre la concimazione azotata l'ha aumentata leggermente, partandola dai $49 \mu\text{g kg}^{-1}$ delle piante concimate con 120 kg ha^{-1} di N ai $54 \mu\text{g kg}^{-1}$ di quelle concimate con 180 kg ha^{-1} di N (Tabella 1).

Consistenti differenze, invece, sono state osservate fra le concentrazioni di cadmio rilevate nella granella delle cinque varietà, tra le quali il valore più elevato è stato registrato nella varietà Svevo e quello più ridotto nella varietà Creso. La concentrazione di cadmio della granella della cv. Svevo ($84 \mu\text{g kg}^{-1}$) è risultata più che doppia rispetto a quella della varietà Creso ($36 \mu\text{g kg}^{-1}$). La maggiore concentrazione di cadmio della granella della varietà Svevo potrebbe dipendere dalla maggiore durata e dalla più elevata produzione di biomassa nel periodo di riempimento delle cariossidi che questa varietà presenta rispetto alle altre.

La concentrazione di cadmio del terreno non è stata modificata né dalla concimazione azotata né da quella solfatica ed è risultata mediamente pari a $1,5 \text{ mg kg}^{-1}$, valore che risulta compreso nell'intervallo $0,1\text{-}2,0 \text{ mg kg}^{-1}$, riportato in letteratura per i terreni agricoli di numerosi Paesi (McLaughlin et al., 1999).

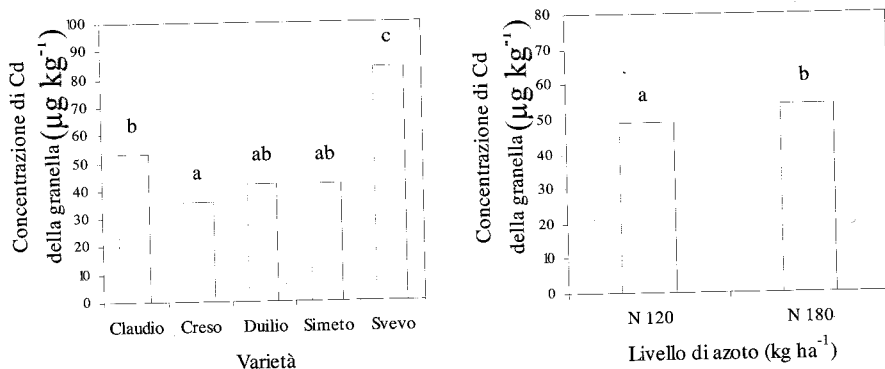


Figura 1. Concentrazione di cadmio della granella del frumento duro. Effetto medio varietà (a sinistra) ed effetto medio azoto (a destra).

Bibliografia

- Chaudri A.M., Zhao F.J., McGrath S.P., Crosland A.R., 1995. *J. Environ. Qual.*, 24:850-855.
- Eriksson J., Soderstrom M., 1996. *Acta Agric. Scand. Sec. B Soil Sci.*, 46:240-248.
- Greger M., Lofsted M., 2004. *Crop Sci.*, 44:501-507.
- Hutton M., 1982. *Monitoring and Assessment Research Centre Tech. Rep. 26*, Univ. Of London, London, England.
- International Agency for Research on Cancer, 1993. *Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans*. Beryllium, cadmium, mercury, and exposure in the glass manufacturing industry, vol. 58. IARC, Lyon, France.
- McLaughlin M.J., Parker D.R., Clarke J.M., 1999. *Field Crops Res.*, 60:143-163.
- Norvell W.A., Wu J., Hopkins D.G., Welch R.M., 2000. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 64:2162-2168.
- Oliver D.P., Gartrell J.W., Tiller K.G., Correll R., Cozens G.D., Youngberg B.L. 1995. *Aust. J. Agric. Res.*, 46:873-886.
- World Bank Group, 1999. *Pollution prevention and abatement handbook, 1998. Toward cleaner production*. WBG, Washington D.C., USA, 212-214.
- WHO/FAO, 1993. 41st Meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Tech. Rep. Ser. 837, 53 pp.