

All'attenzione del
Pastificio Graziano
Contrada Starze snc
83030 Manocalzati (AV)

Oggetto: Determinazione quantitativa di metalli e di glifosato in campioni di Semola di Grano Duro

L'analisi è stata effettuata presso i laboratori del Dipartimento di Chimica e Biologia "A. Zambelli" dell'Università degli Studi di Salerno in via Giovanni Paolo II, 132, Fisciano (SA), utilizzando uno spettrometro di emissione al plasma (ICP-OES) modello Optima 7000 DV (Perkin Elmer) in dotazione al suddetto Dipartimento per la determinazione dei metalli.

La determinazione del glifosato è stata effettuata utilizzando una apparecchiatura HPLC Thermo Spectra System configurata con una unità pompe (P2000), autocampionatore (AS3000), rilevatore UV (UV2000) e fluorimetro (FL3000) in dotazione al suddetto Dipartimento.

L'indagine è stata effettuata su 5 campioni di semola di grano duro denominati dal richiedente:

Nome	Numero di Lotto
Mininni Semola di frumento duro	30/01/2021
Mininni Semola di frumento duro	04-03-2021
Semola Mininni	140221
Mininni Semola di frumento duro	08/03/21
Industria Molitoria Mininni SRL Semola Integrale 100% italiana	L100221

Determinazione dei metalli

Per la determinazione dei metalli ogni campione è stato sottoposto a mineralizzazione tramite attacco acido a caldo in sistema aperto. Ad 1.0 g di campione sono stati aggiunti 2 mL di H₂O₂ (30%) e poi 8 ml di HNO₃ concentrato (65%). La soluzione è stata riscaldata su piastra a 80°C per quattro ore. Dopo raffreddamento, la soluzione è stata filtrata su filtri H-PTFE 0.20 µm e portata a volume con acqua bidistillata (10 mL).

I metalli sono stati determinati usando il metodo della calibrazione esterna impiegando una soluzione multielemento certificata opportunamente diluita. La retta di calibrazione è stata calcolata su 4 punti.

Per ogni campione sono stati analizzati i seguenti metalli:

Argento (Ag), Alluminio (Al), Bario (Ba), Cadmio (Cd), Calcio (Ca), Cesio (Cs), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Rame (Cu), Ferro (Fe), Litio (Li), Magnesio (Mg), Manganese (Mn), Molibdeno (Mo), Nichel (Ni), Piombo (Pb), Potassio (K), Stronzio (Sr), Vanadio (V), Zinco (Zn).

In tabella sono riportati i valori di concentrazione dei metalli analizzati espressi in mg/Kg (ppm).

	30/01/2021
Metalli	Concentrazione mg/Kg
Ag	≤ 0.1
Al	5.70 ± 0.01
Ba	0.49 ± 0.01
Cd	≤ 0.1
Ca	163.6 ± 0.2
Cs	≤ 0.1
Co	≤ 0.1
Cr	≤ 0.1
Cu	2.39 ± 0.01
Fe	6.73 ± 0.16
Li	≤ 0.1
Mg	168.5 ± 3.3
Mn	3.35 ± 0.01
Mo	0.31 ± 0.01
Ni	≤ 0.1
Pb	≤ 0.1
K	1266 ± 39
Sr	0.49 ± 0.01
V	≤ 0.1
Zn	5.45 ± 0.63

Metalli	04-03-2021
	Concentrazione mg/Kg
Ag	≤ 0.1
Al	1.09 ± 0.01
Ba	0.84 ± 0.01
Cd	≤ 0.1
Ca	183.4 ± 3.3
Cs	≤ 0.1
Co	≤ 0.1
Cr	≤ 0.1
Cu	2.85 ± 0.03
Fe	6.22 ± 0.04
Li	≤ 0.1
Mg	184.1 ± 2.5
Mn	4.47 ± 0.02
Mo	0.33 ± 0.02
Ni	≤ 0.1
Pb	≤ 0.1
K	457.4 ± 17
Sr	0.78 ± 0.01
V	≤ 0.1
Zn	6.71 ± 0.23

	140221
Metalli	Concentrazione mg/Kg
Ag	≤ 0.1
Al	0.68 ± 0.02
Ba	0.61 ± 0.01
Cd	≤ 0.1
Ca	165.2 ± 0.7
Cs	≤ 0.1
Co	≤ 0.1
Cr	≤ 0.1
Cu	2.79 ± 0.03
Fe	6.39 ± 0.12
Li	≤ 0.1
Mg	188.1 ± 4.7
Mn	4.22 ± 0.03
Mo	0.30 ± 0.02
Ni	≤ 0.1
Pb	≤ 0.1
K	447.1 ± 12.3
Sr	0.54 ± 0.01
V	≤ 0.1
Zn	6.30 ± 0.24

	08/03/21
Metalli	Concentrazione mg/Kg
Ag	≤ 0.1
Al	1.88 ± 0.01
Ba	0.68 ± 0.01
Cd	≤ 0.1
Ca	164.9 ± 1.0
Cs	≤ 0.1
Co	≤ 0.1
Cr	≤ 0.1
Cu	2.72 ± 0.02
Fe	9.09 ± 0.11
Li	≤ 0.1
Mg	166.5 ± 1.4
Mn	4.13 ± 0.02
Mo	0.32 ± 0.01
Ni	≤ 0.1
Pb	≤ 0.1
K	436.1 ± 27.1
Sr	0.76 ± 0.01
V	≤ 0.1
Zn	6.50 ± 0.14

	L100221
Metalli	Concentrazione mg/Kg
Ag	≤ 0.1
Al	2.88 ± 0.07
Ba	3.68 ± 0.01
Cd	≤ 0.1
Ca	164.5 ± 2.8
Cs	≤ 0.1
Co	≤ 0.1
Cr	≤ 0.1
Cu	5.60 ± 0.04
Fe	28.8 ± 0.7
Li	≤ 0.1
Mg	849.6 ± 11.0
Mn	29.7 ± 0.4
Mo	0.58 ± 0.01
Ni	≤ 0.1
Pb	≤ 0.1
K	1035 ± 31
Sr	1.46 ± 0.02
V	≤ 0.1
Zn	25.96 ± 0.04

Determinazione del glifosato

Ogni singolo campione è stato sottoposto al seguente processo di estrazione ed analisi. Ad un campione di 0.300 g vengono aggiunti 3 mL di una soluzione tampone $\text{H}_3\text{BO}_3/\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ (0.025 M) e lasciato in agitazione con una ancoretta magnetica per 30 minuti al termine dei quali la sospensione viene centrifugata. 0.500 mL di surnatante vengono asportati e addizionati ad ulteriori 0.500 mL della soluzione tampone. Infine, a questa miscela vengono aggiunti 0.500 mL di una soluzione 0.002 M di FMOC-Cl in Acetone. La reazione di derivatizzazione è lasciata procedere per 30 minuti al termine dei quali la soluzione viene filtrata su filtri H-PTFE 0.20 μm e analizzata per via HPLC.

L'analisi viene condotta utilizzando come fase stazionaria una colonna: Waters NH_2 con dimensioni 250 mm x 4.6 mm, come fase mobile: 50% Acetonitrile / 50% Acqua con KH_2PO_4 0.05 M a pH= 6.0.

La corsa cromatografica è stata condotta con metodo isocratico a flusso di 1.0 mL/min (Temperatura ex: 30°C, Volume iniettato: 100 μL , λ_{ex} =206 nm e λ_{em} =320 nm).

Il glifosato è stato determinato impiegando il metodo della calibrazione esterna su 4 punti fino ad un limite di rilevabilità (**LOD**: limit of detection) di 10 $\mu\text{g/L}$ (ppb).

Lotto	Glifosato
30/01/2021	< LOD
04-03-2021	< LOD
140221	< LOD
08/03/21	< LOD
L100221	< LOD

Fisciano, 3 Giugno 2021

Prof. Carmine Gaeta