

ACIDO CIANIDRICO: UN RISCHIO PER L'ALIMENTAZIONE UMANA E ANIMALE

Lisa Ferrari

*Dipartimento di chimica – Tossicologia alimentare, Istituto Zooprofilattico
Sperimentale delle Venezie (IZSve)*

VII Congresso Micotossine TVN 2024

Roma, 06 giugno 2024

● L'acido cianidrico

Regolamento (UE) 915 del 2023 relativo ai tenori massimi di alcuni contaminanti negli alimenti

2.3	Acido cianidrico, compreso l'acido cianidrico combinato con glicosidi cianogenetici	Tenore massimo (mg/kg)
2.3.1	Semi di lino non trasformati interi, macinati, moliti, frantumati, tritati non immessi sul mercato per il consumatore finale	250
2.3.2	Semi di lino non trasformati interi, macinati, moliti, frantumati, tritati immessi sul mercato per il consumatore finale	150
2.3.3	Mandorle non trasformate intere, macinate, molite, frantumate, tritate immesse sul mercato per il consumatore finale	35
2.3.4	Semi di albicocca non trasformati interi, macinati, moliti, frantumati, tritati immessi sul mercato per il consumatore finale	20,0
2.3.5	Radice di manioca (fresca, pelata)	50,0
2.3.6	Farina di manioca e farina di tapioca	10,0

Regolamento (UE) 574 del 2011 per quanto riguarda i livelli massimi di nitrito, melamina, Ambrosia spp. e carry-over di alcuni coccidiostatici e istomonostatici

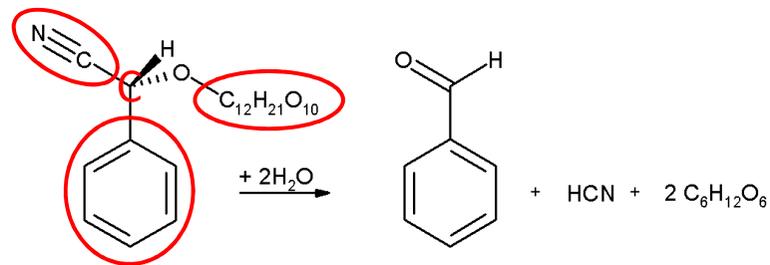
SEZIONE III: TOSSINE VEGETALI NATURALI

Sostanza indesiderabile	Prodotti destinati all'alimentazione degli animali	Contenuto massimo in mg/kg (ppm) di mangime con un tasso di umidità del 12 %
2. Acido cianidrico	Materie prime per mangimi	50
	ad eccezione di:	
	— semi di lino	250
	— pannelli di lino	350
	— prodotti a base di manioca e pannelli di mandorle.	100
	Mangimi completi	50
	ad eccezione di:	
— mangimi completi per polli giovani (< 6 settimane)	10	



I cianoglicosidi

- L'acido cianidrico è un un gas
- L'acido cianidrico è presente negli alimenti nei cianoglicosidi



Idrolisi dell'amigdalina con formazione di una molecola di benzaldeide, una di acido cianidrico e due molecole di glucosio

● Tossicità

- Dopo l'ingestione enzimi idrolitici (rodanasi) liberano acido cianidrico
- Lo ione cianuro blocca la respirazione cellulare causando tossicità acuta da cianuro
- I sintomi clinici dell'avvelenamento acuto da cianuro comprendono
 - respirazione rapida
 - confusione mentale
 - cianosi
 - morte per asfissi

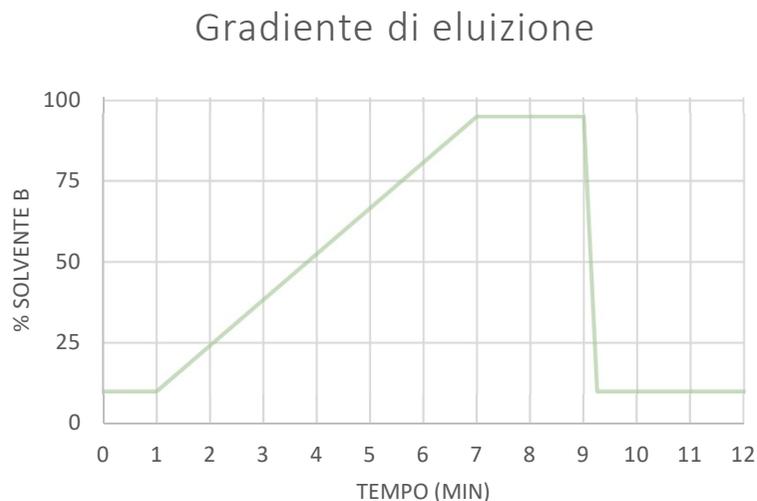
● Metodo analitico

- Macinazione
- Estrazione solido - liquido dei cianoglicosidi: 1 g di campione con 20 ml di metanolo
- Macerazione per 48 ore
- Quantificazione metodo aggiunte standard
 - Ridurre gli effetti matrice
 - Spesso assenti surrogati negativi
 - Varietà di matrici



Metodo cromatografico

- Fasi mobili:
 - Acquosa: acqua
 - Organica: metanolo
- Contropressione: 490 bar
- Volume di iniezione: 1 μ l
- Temperatura autocampionatore: 10°C
- Temperatura colonna: 40°C
- Durata: 12 minuti
- Colonna: ACQUITY UPLC BEH C18, 130Å, 1,7 μ m, 2.1 mm x 100 mm (Waters)

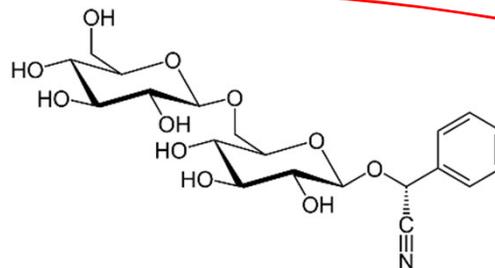


Analita	Ione precursore +Na (m/z)	Tempo di ritenzione (min)
Amigdalina + Na	480.14763	3,20
Linamarina + Na	270.09480	1,30
Durrina + Na	334.09971	2.40
Prunasina + Na	318.09482	3.50

L'acido cianidrico nei prodotti alimentari e nell'industria mangimistica



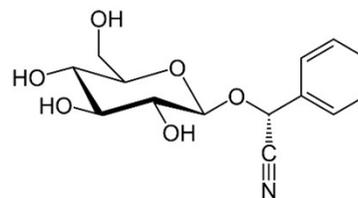
Armeline (*Prunus armeniaca*)



Amigdalina



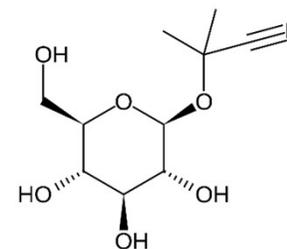
Mandorle (*Prunus amygdalus*)



Prunasina



Manioca (*Manihot esculenta*)



Linamarina



Semi di lino (*Linum usitatissimum*)

L'acido cianidrico nei prodotti alimentari

Campione di mandorle	Amigdalina (mg/kg)	HCN (mg/kg)
Mandorle 1	25	1
Mandorle 2	46	3
Mandorle 3	0	0
Mandorle 4	0	0
Mandorle 5	0	0
Mandorle 6	49	3
Mandorle 7	224	13
Mandorle 8	0	0
Mandorle 9	0	0
Mandorle 10	218	13
Mandorle 11	49	3
Mandorle 12	48	3
Mandorle 13	0	0
Mandorle 14	0	0
Mandorle 15	56	3

Campione di armelline	Amigdalina (mg/kg)	HCN (mg/kg)
Armelline 1	9410	556
Armelline 2	40622	2400
Farina di armelline 3	90	5
Armelline 4	21089	1246

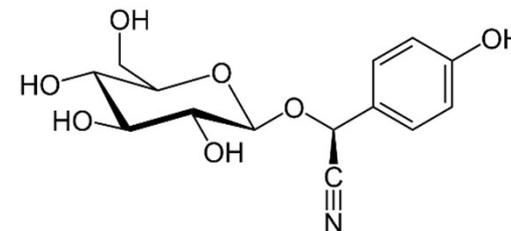
- Da Reg. UE 915/2023 tenore massimo:
 - Mandorle e derivati per il consumatore finale : 35 mg/kg come acido cianidrico
 - Armelline e derivati per il consumatore finale: 20,0 mg/kg con acido cianidrico
- Campo di misura del metodo: 2 – 200 mg/kg come acido cianidrico

● L'acido cianidrico nei prodotti alimentari

	Amigdalina (mg/kg)	HCN (mg/kg)	Prunasina (mg/kg)	HCN (mg/kg)	Somma HCN (mg/kg)
semi di albicocca	35288	2085	0	0	2085
semi di pesca	220	13	415	30	43

	Amigdalina (mg/kg)	HCN (mg/kg)	Prunasina (mg/kg)	HCN (mg/kg)	Somma HCN (mg/kg)
olio di semi di albicocca	3,9	0,2	0,8	0,1	0,3
olio di semi di pesca	0,5	0	0	0	0

● L'acido cianidrico nei pascoli



Durrina



Sorghetta (*Sorghum halepense*)

● Campioni analizzati

- Contenuto ruminale

Analiti	Camp. 1	Camp. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 5
Alcaloidi Tropanici (Atropina, Scopolamina)	0 µg/kg				
Alcaloidi Pirrolizidinici (Somma di: Echimidina, Echinatina, Eliosupina, Eliotrina, Europina, Indicina, Integerrimina, Intermedina, Lasiocaripina, Licoopsamina, Retrorsina, Rinderina, Senchirchina, Senecifillina, Senecionina, Senecivernina, Spartioidina, Usaramina)	0 µg/kg				
Cianoglicosidi (Amigdalina, Linamarina, Prunasina, Durrina)	0 mg/kg				

I risultati ottenuti

- *Sorgo selvatico (Sorghum halepense)* prelevato in campo

Analiti	Campione 1	Campione 2	Campione 3	Campione 4	Campione 5
Amigdalina	0 mg/kg	0 mg/kg	0 mg/kg	0 mg/kg	0 mg/kg
Linamarina	0 mg/kg	0 mg/kg	0 mg/kg	0 mg/kg	0 mg/kg
Durrina	12 251 mg/kg	4 884 mg/kg	4 920 mg/kg	5 512 mg/kg	10 885 mg/kg
HCN	1 064 mg/kg	424 mg/kg	427 mg/kg	479 mg/kg	945 mg/kg

200 mg/kg di acido cianidrico su sorgo selvatico valore limite

I risultati ottenuti

Campioni di sorgo selvatico	Durrina (mg/kg)	HCN (mg/kg)	Campioni di insilato di sorgo	Durrina (mg/kg)	HCN (mg/kg)
1	1 716	149	1	0	0
2	1 507	131	2	0	0
3	5 166	448	3	750	65
4	3 230	280	4	752	65
5	801	70	5	558	48
6	248	22	6	0	0
7	6 737	585			
8	193	17			
9	190	17			

● Cosa faremo

- IZSve in collaborazione con Veneto Agricoltura
- Monitoraggio dei pascoli (maggio – settembre)
- In due anni previsione di 300 campioni





Grazie per l'attenzione

Lisa Ferrari

Albino Gallina

lferrari2@izsvenezie.it



Bibliografia

- Sinha, Ranveer & Kumari, Bibha & Kumar, Anil & Kumar, Ankesh & Azad, C. (2019). Sorghum Poisoning in Cattle and its Therapeutic Management. 108-109.
- Zhong Y, Xu T, Chen Q, Li K, Zhang Z, Song H, Wang M, Wu X, Lu B. Development and validation of eight cyanogenic glucosides via ultra-high-performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry in agri-food. Food Chem. 2020
- Giantin, Stefano & Franzin, Alberico & Brusa, Fulvio & Montemurro, Vittoria & Bozzetta, Elena & Elisabetta, Caprai & Fedrizzi, Giorgio & Girolami, Flavia & Nebbia, Carlo. (2024). Overview of Cyanide Poisoning in Cattle from Sorghum halepense and S. bicolor Cultivars in Northwest Italy. Animals. 14. 743. 10.3390/ani14050743.
- <https://domenicoprisona.com/2019/01/07/cosa-e-lamigdalina/>
- https://dryades.units.it/gallignano/index.php?procedure=taxon_page&id=7819&num=476