

# Intossicazione nei bovini per ingestione piante di sorgo selvatico (*Sorghum halepense*)

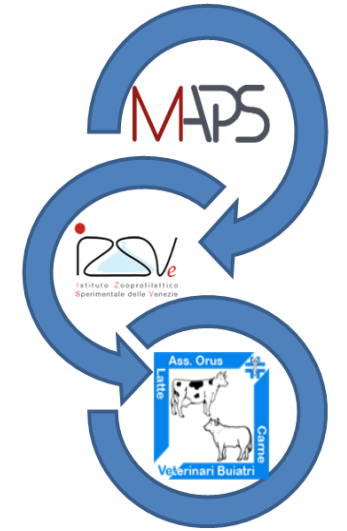
<sup>1</sup>A. Barberio, <sup>1</sup>E. Schiavon, <sup>2</sup>G. Binato, <sup>2</sup>A. Gallina, <sup>3</sup>M. Massigan, <sup>4</sup>E. Lagreca, <sup>4</sup>B. Dall’Ava

<sup>1</sup>Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie - Laboratorio Diagnostica Clinica – expertise Center Bovino

<sup>2</sup>Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie – Laboratorio tossicologia

<sup>3</sup>Veterinario libero professionista

<sup>4</sup>Servizio veterinario ULSS 8 Berica



---

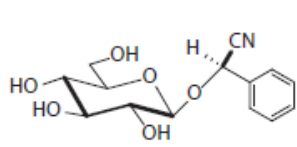
**Un accordo quadro per lo sviluppo tecnico scientifico del settore bovino**

Legnaro 23 novembre 2023

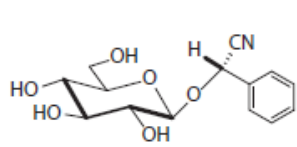
## Glicosidi cianogenetici (CNglcs)

- Sostanze bioattive naturali presenti in alcune piante
- Sono contenuti all'interno dei vacuoli cellulari, isolati dal citoplasma della cellula vegetale
- L'alterazione dell'integrità del tessuto vegetale determina il contatto fra i CNglcs e gli enzimi idrolizzanti, causando la liberazione di HCN
- Le piante in grado di produrre i CNglcs sono numerose sia fra le piante selvatiche che fra quelle domestiche.

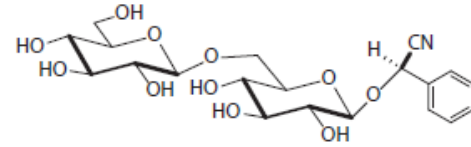
# Glicosidi cianogenetici



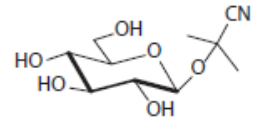
**a Prunasin**



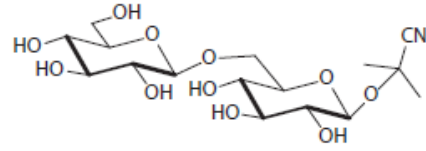
**b Sambunigrin**



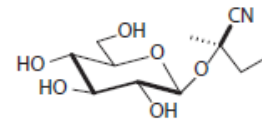
**c Amygdalin**



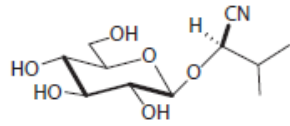
**d Linamarin**



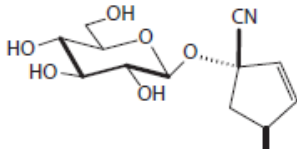
**e Linustatin**



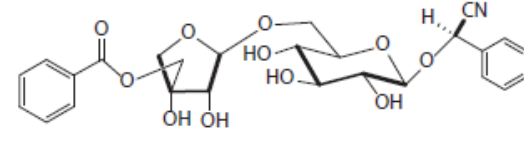
**f Lotaustralin**



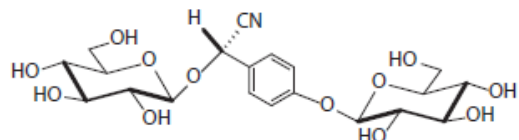
**g Epiheterodendrin**



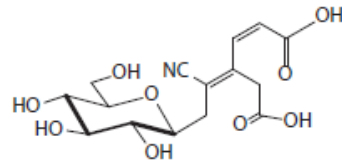
**h Tetraphyllin B**



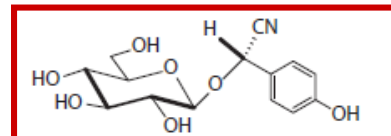
**i Oxyanthin 5''-benzoate**



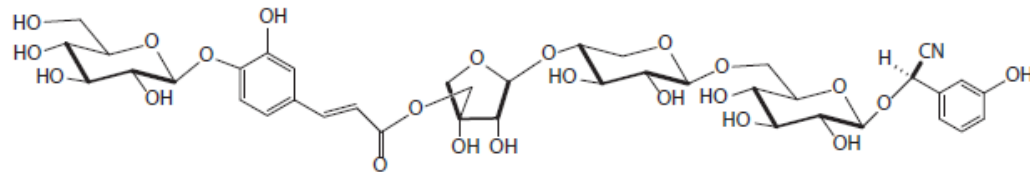
**j Proteacin**



**k Triglochinin**



**l Dhurrin**



**m Xeranthin**

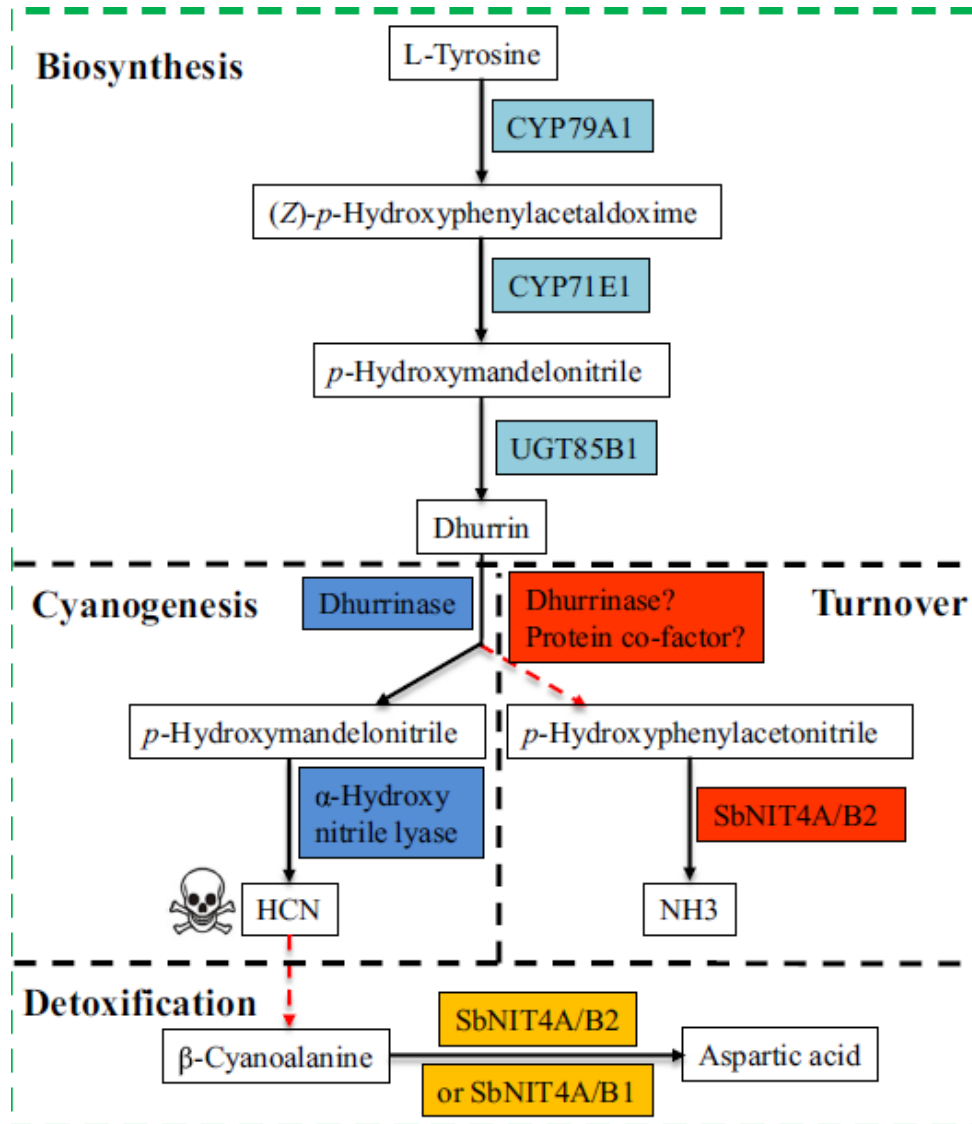
Gleadow M.R. and Møller B.L. Cyanogenic Glycosides: Synthesis, Physiology, and Phenotypic Plasticity. *Annu. Rev. Plant Biol.* 2014. 65:155–85.

## ● Durrina

- Il sorgo domestico (*Sorghum vulgare*) e il sorgo selvatico (*Sorghum halepense*) producono un CNglc denominato **Durrina**.

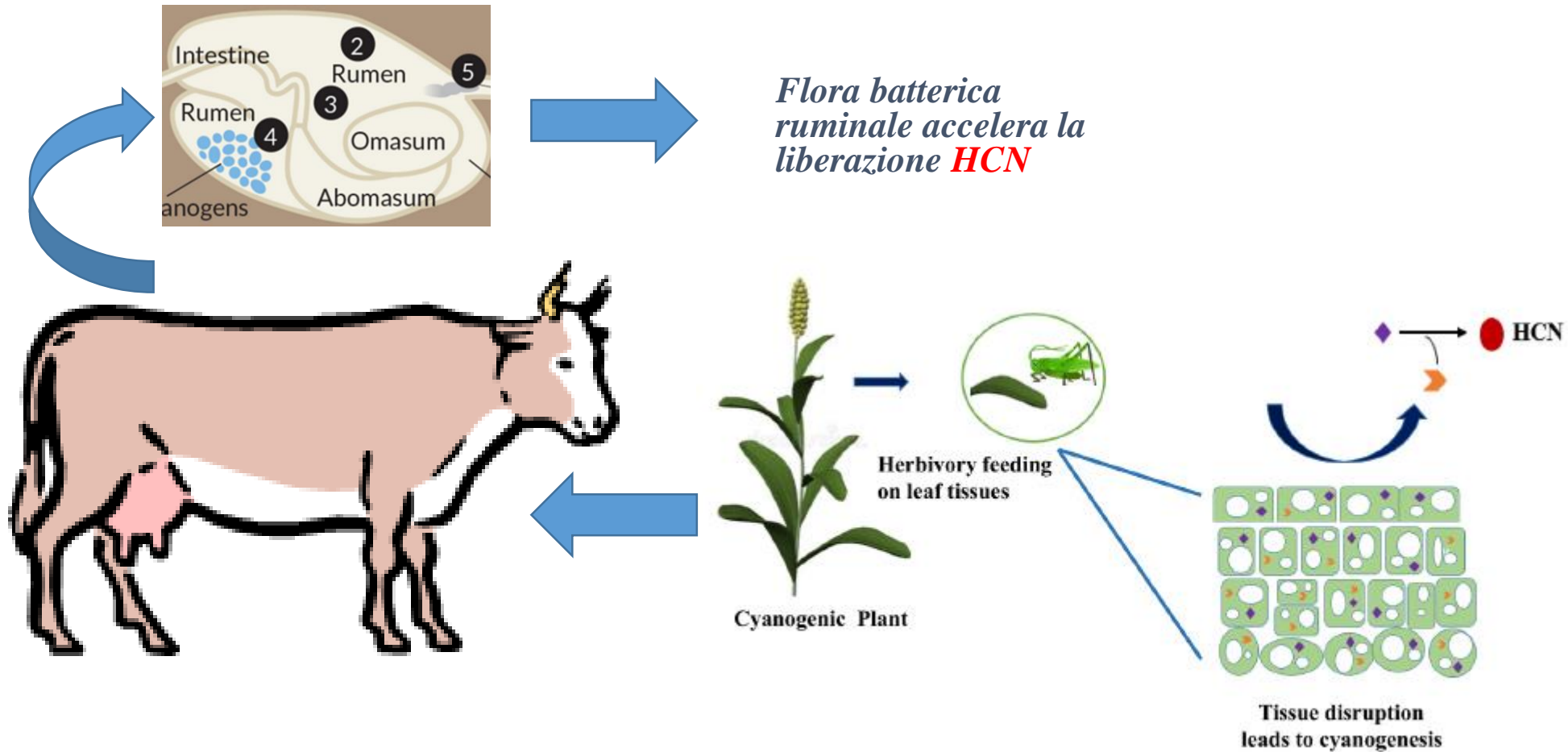


# Biosintesi e cianogenesi della durrina



Sun Z., Zhang K., Chen C., Wu Y., Tang Y, Georgiev M.I., Zhang X., Lin M., Zhou M. Biosynthesis and regulation of cyanogenic glycoside production in forage plants. *Appl Microbiol Biotechnol* 2018 102:9–16.

# Cianogenesi della durrina



M. Yadav, I. K. Singh, A. Singh Dhurrin: A naturally occurring phytochemical as a weapon against insect herbivores. *Phytochemistry* 205 (2023) 113483

## ● Fattori di rischio per la produzione di durrina

La produzione e l'accumulo di glicoside cianogenetico è legata alla presenza di condizioni ambientali sfavorevoli che:

- danneggiano la pianta
- riducono la sintesi proteica
- incrementano la conversione di nitrato in amminoacidi

### **Fattori implicati**

- Stress abiotici: siccità, gelate, concimazione eccessiva
- Stress biotici: fitopatogeni, attacco insetti erbivori
- Stato vegetativo: piante giovani in crescita o in ricrescita

## ● Tossicità nei ruminanti

L'ingestione di piante contenenti CNglcs determina l'idrolisi del glicoside ad opera delle betaglicosidasi :

- presenti nelle piante conseguente alla masticazione
- prodotte dai batteri presenti nel rumine.

L'acido cianidrico che viene assorbito tramite la mucosa ruminale in tempi rapidi (da 5 a 15 minuti dopo l'assunzione)

## ● Effetti acido cianidrico

- Lo ione  $\text{CN}^-$  si lega al  $\text{Fe}^{3+}$  della citocromoossidasi, enzima terminale della catena respiratoria mitocondriale **viene bloccata la respirazione cellulare**(utilizzo dell'ossigeno) necessario per la produzione di energia(atp)per la cellula;
- L'ossigeno presente sull'emoglobina NON viene più utilizzato dai tessuti
- **Sistema nervoso centrale e cuore** più sensibili all'effetto

Giantin S., Franzin A., Topi G., Fedrizzi G., Nebbia C. Outbreaks of lethal cyanogenic glycosides poisonings of cattle after ingestion of Sorghum ssp. grown under drought conditions in August 2022 in Piedmont (North-Western Italy). Large Animal Review 2023; 29: 171-175.

## ● Il caso clinico

Nel mese di luglio in provincia di Vicenza grave mortalità di bovine al pascolo (stalla 55 capi)

- Morte 13 bovine adulte
- Altri 10 soggetti hanno manifestato i sintomi clinici
- Sintomatologia rilevata 60 minuti dall'immissione nel pascolo



## ● Sintomi clinici

### Sintomatologia clinica più grave:

- Decubito permanente,
- Movimenti tonico-clinici,
- Masticazione a vuoto,
- Dispnea con testa estesa sul collo
- Scialorrea

### Sintomatologia meno grave:

- Barcollamento
- Tremori
- Atassia locomotoria
- Guarigione spontanea entro 24 ore

# ● Sintomi clinici



# ● Sintomi clinici



# ● Sintomi clinici



# ● Sintomi clinici



# ● Lesioni anatomopatologiche



# ● Lesioni anatomopatologiche



# ● Lesioni anatomopatologiche



## ● Esami tossicologici

- Contenuto ruminale: negativo
- Fegato: negativo
- Piante di sorgo selvatico: durrina 12.251 mg/kg pari a HCN 1.064 mg/kg (dose tossica per un bovino adulto 1-2 mg/kg PV - 1.200 e 2.400 mg HCN)
- Sufficiente l'ingestione di 2 Kg di sorgo selvatico per raggiungere la dose tossica

# ● Controlli sul pascolo dopo 30 giorni



# ● Controlli sul pascolo dopo 60 giorni

MATERIALE: MATERIALE ALIMENTARE ((SPECIE ANIMALE NON ATTRIBUIBILE)) CONTROLLO UFF.LE / CAMPIONE UFFICIALE		
ANALISI (Metodo)	Campione	Risultato
<b>CIANOGLICOSIDI</b> (LC-HRMS / PDP CHI 520 2023 Rev. 1) Eseguito da Lab. Chimica (LEGNARO) - 23CHI_V/334	1 - GIOVANE 1	Durrina 3230 mg/kg pari a HCN 280
	2 - PREFIORITURA 1	Durrina 801 mg/kg pari a HCN 70
	3 - FIORITURA 1	Durrina 248 mg/kg pari a HCN 22
	4 - GIOVANI RICACCI M	Durrina 6737 mg/kg pari a HCN 585
	5 - FIORITURA SOFFERENTE M	Durrina 193 mg/kg pari a HCN 17
	6 - MIX 10	Durrina 190 mg/kg pari a HCN 17

# ● Terapia

1. Soluzione di 15 g di tiosolfato di sodio e 3 g di nitrito di sodio in 200 ml di acqua distillata per via endovenosa
  - Effetto tiosolfato: lega il cianuro formando un composto meno tossico, il tiocianato
  - Effetto nitrito di sodio: produce metaemoglobina che si combina con l'HCN
2. Soluzione tiosolfato: 250-500 mg/kg (150 g) di peso vivo disciolti in 4 litri di soluzione fisiologica per via endovenosa
3. Soluzione tiosolfato 15 – 30 g diluiti in 10 L di acqua per "os"

# ● Prevenzione

1. Valutare attentamente la % di sorgo selvatico quando le piante sono giovani o sono presenti ricacci
2. Fienagione riduce la concentrazione ma dà margini di sicurezza
3. L'insilamento determina l'idrolisi della durrina con liberazione di HCN in forma gassosa
4. Controllo con esame chimico per ricerca di durrina consigliabile nelle situazioni a rischio

# ● Ringraziamenti

- Dr. M. Massignan
- Laboratorio chimico IZS Venezia
- Servizio veterinario ULSS 8 Berica
- Agenzia Regionale Prevenzione Ambientale Regione Veneto
- Dr. S. Giantin IZS Piemonte Liguria Valle d'Aosta
- Dr. G. Fedrizzi IZS Lombardia ed Emilia Romagna

Se vuoi andare veloce cammina da solo  
Se vuoi andare lontano cammina con le altre persone  
*(Proverbio africano)*

