

Patogeni ambientali : diagnosi e controllo .

“Il ruolo della Nutrizione”

Dr. Giorgio Bonacini



Esiste una
correlazione fra
mastite ed
alimentazione ???



L'alimentazione è un fattore ambientale importante nel condizionare la sanità e il benessere della bovina, quindi la capacità di difesa della mammella



L'alimentazione non può essere indicata come causa diretta di mastite, in quanto necessita della presenza di altri fattori scatenanti



Esistono situazioni (periparto ,patologie del piede, stress da caldo) in cui una non corretta alimentazione e/o qualità degli alimenti concorrono a porre la bovina in uno stato di stress con conseguente abbassamento delle difese immunitarie.



Se l'errore è momentaneo la bovina recupera lo stato immunitario, ma se persiste le conseguenze sulla sanità saranno importanti.

Ma in questo caso non stiamo alimentando la bovina per produrre **BENE !!!**



La nutrizione può quindi influenzare in senso negativo il sistema immunitario delle bovine rendendole più sensibili ad infezioni mammarie, ma può anche avere un effetto protettivo se apporta adeguati livelli di micronutrienti con effetto **anti stress ossidativo**



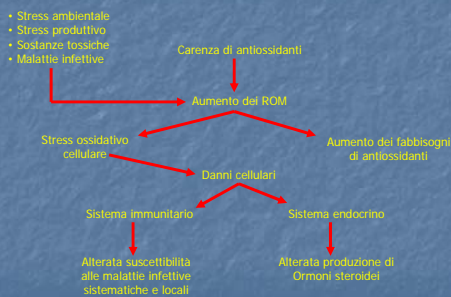
Che cosa è lo Stress Ossidativo

Lo Stress Ossidativo è, per definizione, uno squilibrio fra la produzione e la capacità di eliminazione di particolari metaboliti detti ROM – Metaboliti Ossigeno Reattivi

I ROM costituiscono il risultato degli eventi metabolici avvenuti nell'organismo e non sempre sono dannosi alla salute dell'animale



Meccanismo di insorgenza dello Stress Ossidativo e sue conseguenze



La produzione dei ROM è proporzionale all'attività metabolica della bovina

a questo proposito ricordiamo che :

un maratoneta ha una richiesta energetica pari a 3 volte il mantenimento

una bovina che produce 45 lt di latte al giorno richiede circa un livello energetico di 4 volte il mantenimento per 100 giorni

Le bovine moderne sono da considerare quindi super atleti



Lo stato di " Stress Ossidativo " si instaura quando il meccanismo di difesa contro i radicali liberi subisce delle limitazioni oppure quando il ritmo di produzione dei ROM supera il ritmo di eliminazione.

Questa situazione interviene :

- Gravidanza
- Malattie infettive
- Stress climatici
- Sovraffollamento
- Spostamento di gruppi
- Trasporto
- Pesticidi
- Micotossine
- Prodotti della reazione di Maillard negli alimenti
- Carenza di sostanze Anti Ossidanti



Effetti dei ROM

Una eccessiva presenza di ROM nell'organismo porta ad una alterazione della funzionalità e quindi alla **morte** delle cellule in diversi organi

E' ormai accertato che lo "Stress Ossidativo" altera la **risposta immunitaria** facilitando l'insorgenza di malattie, mastiti in particolare, in quanto la concentrazione dei ROM sarebbe alla base di alterazioni delle pareti cellulari ed epiteliali delle cellule che presidono all'immunità

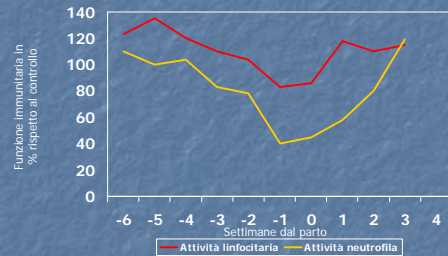


Stress Ossidativo e Transition Cow

- Il parto è un evento altamente stressante per la bovina
- Da tempo è noto che la attività immunitaria delle bovine si riduce in prossimità del parto
- In questo periodo abbiamo una più alta incidenza di patologie mammarie , ma anche uterine (ritenzioni,metriti) ,polmonari e infettive in genere



Funzione immunitaria nella bovina in transizione



Fonte: Horst e Goff, 1997

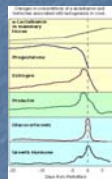


Stress Ossidativo e Transition Cow

- Ipotesi Formulate per spiegare la depressione immunitaria :

Mutamenti endocrino – metabolici

- < progesterone
- > estrogeni
- > cortisolemia
- > catabolismo tessuti di riserva
- > anabolismo feto,mammella,mucosa rumine
- < sostanze anti ossidanti nel plasma



Innalzamento dei ROM in prossimità del parto in assenza di processi infiammatori(Formigoni et al.,1997)



FATTORI NUTRIZIONALI CHE INFLUENZANO L'IMMUNITA'

- MICRONUTRIENTI IMMUNOSTIMOLANTI
- BILANCIAMENTO DELLA RAZIONE
- MALATTIE METABOLICHE
- ALIMENTI ALTERATI



MICRONUTRIENTI IMMUNOSTIMOLANTI

VITAMINE :

- ❖ VITAMINA A
- ❖ β - CAROTENE
- ❖ VITAMINA E

MICROELEMENTI :

- ❖ SELENIO
- ❖ ZINCO
- ❖ RAME
- ❖ FERRO

(ALTRI MICRONUTRIENTI)



ALCUNI SISTEMI ANTIOSSIDANTI DELLE CELLULE MAMMARIE

Componente	Nutrienti interessati	Funzione
Superossido dismutasi (citosol)	Rame, Zinco	converte il superossido a idrogeno perossido
Superossido dismutasi (mitocondri)	Zinco , Manganese	converte il superossido a idrogeno perossido
Ceruloplasmina	Rame	proteine antiossidante
Glutazione Perossidasi (citosol)	Selenio	converte l' idrogeno perossido a acqua
Catalasi (citosol)	Ferro	converte l' idrogeno perossido a acqua
α Tocopherolo (membrana)	Vitamina E	ferma la perossidazione degli acidi grassi
βCarotene (membrana)	β carotene	previene l' inizio della perossidazione degli ac. grassi



VITAMINA A

- ❖ Il periodo di Transizione è associato ad alterazioni dei meccanismi difensivi, infatti bovine con concentrazione plasmatiche più alte hanno infezioni mammarie meno gravi e meno cellule somatiche durante la lattazione
- ❖ Numerosi studi che somministrano Vit. A associata al β Carotene (53.000 U.I e 300 mg) 2-3 settimane prima del parto e 2-8 settimane dopo parto , determinano un calo dopo il parto di cellule somatiche e un minor numero di nuove infezioni in asciutta

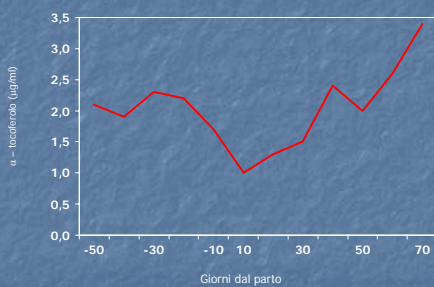


VITAMINA E

- ❖ Bovine supplementate con 1000 UI di α tocoferolo nel preparto aumentano l'attività battericida
- ❖ Bovine supplementate con 1000 UI di α tocoferolo in asciutta hanno -37% di mastiti e la durata della mastite è più corta



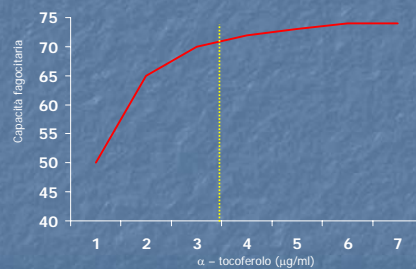
Livelli plasmatici di α - tocoferolo in funzione della distanza dal parto



Fuente : Smith et al., 1997



Livelli plasmatici di α - tocoferolo in funzione dell'attività dei neutrofili



Fuente : Smith et al., 1997



SELENIO

- ❖ L' attività della GSH-Px è correlata alla concentrazione tissutale di selenio , a sua volta correlata con l'ingestione del minerale con la dieta
- ❖ L'integrazione della dieta con *selenio* stimola :
 - ❖ **Funzione dei neutrofili**
 - ❖ **Produzione di anticorpi (attivazione cellule B)**
 - ❖ **Aumento di IgG nel colostro**
 - ❖ **Funzione linfocitaria**



SELENIO

- ❖ In letteratura scientifica esistono numerose ricerche che mettono in correlazione l'integrazione della dieta con selenio (associato anche con Vit.E) ad una riduzione della gravità e della durata delle mastiti da E.coli; un calo di mastiti cliniche e nuove infezioni al parto e nella prima settimana
- ❖ Livelli ematici di *Selenio pari a 150-180 µg/L sono associati ad una buona resistenza alle infezioni mammarie*

(Jukola et al., 1996)



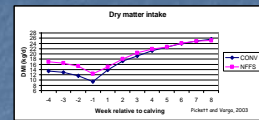
ZINCO

- ❖ Aiuta a mantenere l'integrità della pelle, prima difesa dalle infezioni mammarie (la sua carenza riduce l'incorporazione di aminoacidi nelle proteine della pelle)
- ❖ Lo zinco gioca un ruolo importante anche nella desquamazione delle cellule dell'epidermide; la cheratina del canale del capezzolo è la prima barriera contro le infezioni mammarie
- ❖ 12 esperimenti con zinco-metionina somministrata a 200 -380 mg/g hanno visto ridurre significativamente il n° di cellule somatiche (Tomlinson e al., 2002)



BILANCIAMENTO DELLA RAZIONE

- Ingestione Sostanza Secca



- Ruolo dell' Energia

Eccesso > ingrassamento
Carenza > bilancio energetico negativo
riduzione delle difese immunitarie



Controllo BCS



Il Dilemma delle moderne bovine



BILANCIAMENTO DELLA RAZIONE

- Ruolo delle Sostanze Azotate

Carenza DIP < Ingestione
Eccesso DIP > Ammoniaca,
Ph ruminale alcalino
produzione di amine (istamina, cadaverina)

Eccesso RUP produzione di amine nel cieco
favorita la moltiplicazione di enterobatteri



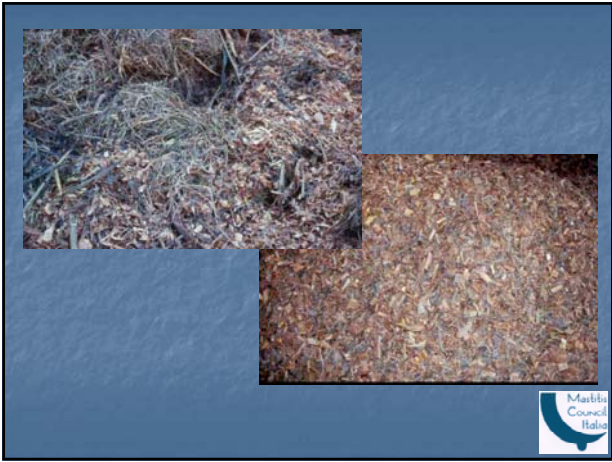
BILANCIAMENTO DELLA RAZIONE

- Alterazione della frequenza dei pasti
- Rapporto foraggi : concentrati
- Qualità della fibra e sua struttura fisica



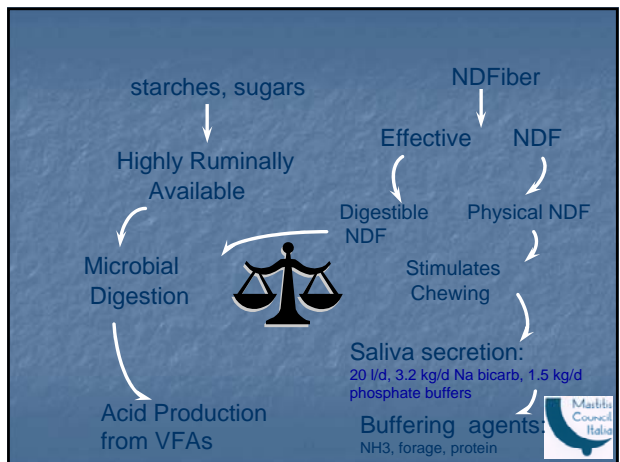
La struttura fisica di una razione pur ottimale non può sopperire a carenze o sbilanciamenti della razione, ma una dieta anche se formulata correttamente, può essere causa di notevoli problemi per l'animale nel caso in cui la propria struttura fisica risulti compromessa.





Razione con troppa fibra lunga

Le bovine "scelgono"

Penn State Particle Separator (PSPS)

19 mm

8 mm

1.18 mm



Penn State Particle Size Separator



Penn State Particle Size Separator



Regole per una corretta valutazione delle razioni

- ❖ **Avere la massima cura nella preparazione del campione da analizzare**
- ❖ **Ripetere la setacciatura ogni volta che interviene una modifica nella preparazione della razione**
- ❖ **Effettuare l'analisi sia alla distribuzione sia sui residui in mangiatoia, con l'obiettivo di mantenere un valore dell'indice di selezione pari a 1.**



„Keep them Chewing.“



Table 1. Effect of hay particle size on intake, production, ruminal pH, chewing activity, and predicted salivary and bicarbonate secretion¹. (Stone, 2004)

Particle size	Fine	Medium	Coarse
Intake, kg/d	22.6	22.8	22.6
Milk, kg/d	24.4	26.4	24.7
Milk fat, %	3.2 ^a	3.5 ^a	3.8 ^a
Ruminal pH	5.4 ^a	5.8 ^b	6.25 ^c
Activity, min/24 h			
Eating ²	322 ^a	346 ^a	350
Ruminating ²	381 ^a	484 ^b	496
Resting ² (difference)	73 ^a	610	594
Additional HCO ₃ equivalents, g/d	—	161	181

^{a,b,c}Different superscripts within a row indicate significant differences, $P < 0.05$.

^{1,2}Different superscripts within a row indicate significant differences, $P < 0.10$.

¹Intake, production, ruminal pH, and chewing activity are from Grant and Coluibrandi (1990). Salivary secretion rates during eating, ruminating, and resting (Cassida and Stokes, 1986) were used to estimate total salivary secretion. The additional amount of bicarbonate equivalents produced by feeding the medium and coarse hay as compared to the fine hay was calculated according to Erdman (1988).



PENNSSTATE
College of Agricultural Sciences • Cooperative Extension

Data sheet for forage and TMR particle size analysis

Forage weight: _____
 Bags weight: _____
 Bags: _____
 Moisture (%): _____
 Residue (%): _____

Calculations for percent on residue included

Forage weight: _____
 Bags weight: _____
 Bags: _____
 Moisture (%): _____
 Residue (%): _____

Calculations for percent on residue included

Data Sheet For Forage and TMR Particle Size Analysis

Weight of Material Screened

Upper 10: _____
 Middle 10: _____
 Lower 10: _____
 Bottom Pan 10: _____

Sum of Weights (g): _____

Calculations for percent on residue included

Upper 10: _____
 Middle 10: _____
 Lower 10: _____
 Bottom Pan 10: _____

Calculations for percent on residue included

Upper 10: _____
 Middle 10: _____
 Lower 10: _____
 Bottom Pan 10: _____

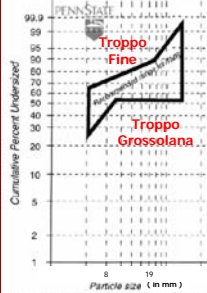
ENR 9/01 - Evaluating Forages and TMRs using the Penn State Particle Size Separator

ENR 9/01 - Evaluating Forages and TMRs using the Penn State Particle Size Separator



Penn State Particle Size Analysis

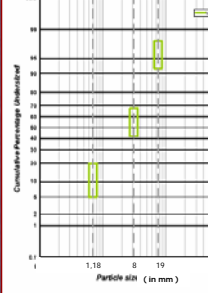
Use this sheet for your mixed rations (TMR) calculations



ENR 9/01 - Evaluating Forages and TMRs using the Penn State Particle Size Separator

TMR Particle Size Analysis

For: _____



ENR 9/01 - Evaluating Forages and TMRs using the Penn State Particle Size Separator

Particle Size

Statistics - Levels - 0 - Analysis

Code: Ingredient Kg %

F. Puffi 600F	6.7000	DM1	22.518
F. Miel da 641E	6.0000	NDF	8.673
Miel da 641E mod.	5.0000	water	7.235
Ozzo per moid.	2.0000		
Cassa da 433E	2.0000		
Miel fessicato	1.0000		
Ozzo fessico	0.5000		
Seta inf. fessicata	0.5000		
Grissole fe 38E	0.5000		
Miel pulve sec. fat.	0.4000		
Lava ed estrus	0.3000		
Na bicarbonato	0.1500		

Totale campione (g): 1000

Distribuzione delle particelle

Upper	5.0	95.0
Middle	35.0	60.0
Lower	45.0	15.0
Bottom Pan	15.0	

Distribuzione cumulata

Upper	2 to 8
Middle	30 to 50
Lower	30 to 50
Bottom Pan	20 or less

Particelle rimanenti on sieve (% of total)

Particelle (mm)

Upper	4.56
Standard Dev. (mm)	2.68
Lower	0.23
Standard Dev. (mm)	0.23

Legend: under range (red), optimal (green), over range (orange), actual value (black)



Linee Guida distribuzione particellare Penn State Particle Separator

	Silomais	TMR
Setaccio 19 mm (%)	10-15	6-10
Setaccio 8 mm (%)	40-50	30-50
Fondo	40-50	40-60

	Silomais	TMR
Setaccio 19 mm (%)	3-8	2-8
Setaccio 8 mm (%)	45-65	30-50
Setaccio 1,18 mm (%)	30-40	30-50
Fondo	< 5	< 20



MARY BETH HALL University of Florida, Gainesville



MARY BETH HALL University of Florida, Gainesville



MARY BETH HALL University of Florida, Gainesville



MALATTIE METABOLICHE

- ❖ Chetosi
- ❖ Lipidiosi Epatica
- ❖ Ipocalcemia
 - ❖ milk fever
 - ❖ ritenzione placentare
 - ❖ dislocazione abomaso



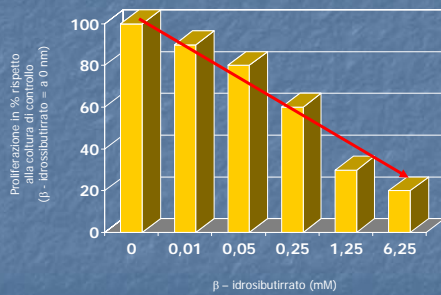
Correlazioni tra le diverse patologie e/o dismetaboliche nella bovina da latte in transizione

Patologie Secondarie	Patologie / dismetaboliche principali					
	Collasso Puerperale	Distocie	Ritenzione Placentare	Metriti	Dislocazione Abomaso	Chetosi
Distocie		x				
Ritenzione Placentare	x		x			
Metriti	x	x	x		x	x
Dislocazione abomaso	x	x	x	x		
Mastiti	x	x	x	x		x
Ipo fertilità	x	x	x	x	x	x

Fonte: Correa et al., 1993



Proliferazione(*) dei linfociti bovini *in vitro* in funzione della concentrazione β -idrossibutirrato



(*) fittoemoagglutinina 0,5 μ g / ml
Fonte: Franklin et al., 1991



Chetosi

Associazione fra Chetosi subclinica (> 1400 μ mol/l BHB) e mastiti cliniche in 951 bovine in Ontario

Settimane di lattazione	% di bovine chetotiche con mastite	% di bovine non chetotiche con mastite	Livello di significatività
1 ^a settimana	18,1	10,1	P < 0,01
2 ^a settimana	14,6	10,7	P = 0,14
successive	15,1	10,1	P < 0,05

Fonte: Leslie et al., 2001



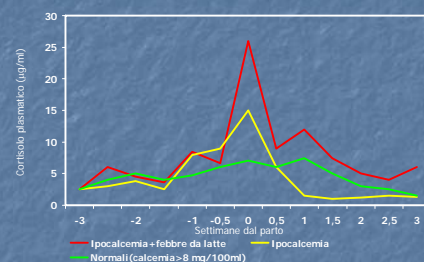
Lipidiosi epatica, Chetosi and co.

Table: Associazione della lipidiosi epatica con lo stato sanitario in vacche da latte.

Disordine	Associazione ²	Referenza
Dislocazione abomaso	+++	Wada et al., 1995; Rehage et al., 1996
Immunodeficienza	++	Wentink et al., 1997; Zerbe et al., 2000
Chetosi	+++	Grohn et al., 1987; Veenhuizen et al., 1991
Laminitis	+	Fronk et al., 1980; Rehage et al., 1996
Mastite	++	Morrow et al., 1979
Metrite	++	Haraszti et al., 1982; Heinonen et al., 1987
Milk fever	+	Higgins and Anderson, 1983; Grohn et al., 1987
Ritenzione placenta	+	Haraszti et al., 1982; Heinonen et al., 1987



Andamento dei livelli plasmatici di cortisolo nella bovina in transizione in funzione della calcemia



Fonte: Horst e Goff, 1997



ALIMENTI ALTERATI

- ❖ MICOTOSSINE
- ❖ NITRATI E NITRITI
- ❖ FATTORI ANTINUTRIZIONALI
- ❖ GRASSI OSSIDATI



NITRATI E NITRITI

NITRATO (NO₃) : sale dell'acido nitrico derivato dall'azoto tramite ossidazione dell'ammoniaca, presente nei concimi, piante, acqua; possono essere tossici in quanto vengono ridotti a nitriti nell'ambiente o nell'organismo

NITRITO (NO₂) : sale dell'acido nitroso derivato dall'azoto trivalente dotato di proprietà sia ossidanti che riducenti, sono da 6 a 10 volte più tossici dei nitrati

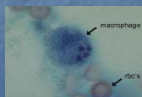
- ❖ I nitrati rappresentano la principale fonte di azoto per la pianta che li assorbe per via radicale.
- ❖ All'interno della pianta vengono poi trasformati in proteine attraverso la fotosintesi clorofilliana



NITRATI E NITRITI

Come i nitrati arrivano alla bocca dei bovini ?

- ❖ Elevate concentrazioni nei foraggi
- ❖ Elevate concentrazioni nell' acqua di abbeverata (contaminazione delle falde)
- ❖ Produzione endogena



NITRATI E NITRITI

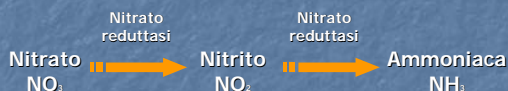
Cause di un'elevata presenza di nitrati nei foraggi

- ❖ Terreni molto fertili o sui quali è stata sparsa una quantità eccessiva di concimi azotati o concimazioni tardive rispetto allo sfalcio
- ❖ Siccità
- ❖ Scarsa intensità luminosa
- ❖ Danni subiti dalle piante, perdita delle foglie a seguito di pascolamento o danni da malattie e/o parassiti che ne riducono la fotosintesi
- ❖ Gestione dell'azienda; se l'intensità del pascolo è eccessiva gli animali mangiano molto stelo vicino a terra (minore presenza dell'enzima **nitrato reductasi**)
- ❖ La specie botanica (le leguminose accumulano meno delle graminacee, sorgo e avena sono più lente nella conversione)
- ❖ Stadio vegetativo e sfalcio (stadi iniziali fino alla fioritura)



NITRATI E NITRITI

I nitrati sono convertiti nel rumine dai batteri ruminali :



In questo processo sono coinvolti alcuni minerali come il rame, il magnesio, il ferro, il manganese e il molibdeno

L'intossicazione acuta o cronica da nitrati avviene quando la quantità di nitrati ingeriti per unità di tempo supera la velocità di trasformazione degli stessi in ammoniaca.

I nitriti in eccesso vengono assorbiti ed entrano definitivamente nel circolo ematico (MetaEmoglobina)



NITRATI E NITRITI

EFFETTI TOSSICI

Tossicità acuta : dispnea, tachicardia, tremori muscolari, andatura barcollante, midriasi, grave cianosi e pallore delle mucose per formazione di meta-emoglobina . Non è molto diffusa .



Tossicità cronica : immunodepressione, ossidazione di vitamine come il retinolo e β-carotene, riduzione digestione della fibra, minor ingestione di s.s., feci diarroiche, calo del grasso nel latte, vasodilatazione periferica (mammella e cercine coronario), attività antitiroidea, ipofertilità, aborti.



NITRATI E NITRITI

VALORI SOGLIA

Nell'acqua di abbeverata: valore di attenzione 10-15mg/l non superare 50 mg/l

Nelle razioni : valori inferiori a 2.000 mg/kg di s.s.

Nel sangue : valori inferiori a 1,5% di MtHb
valori inferiori a 10 mg/l di NO_x



NITRATI E NITRITI

GUIDA PER I LIVELLI DI NITRATI NEI FORAGGI PER BOVINI ADULTI

% DI IONE NITRATO SULLA S.S.	CONTENUTO IN NITRATI SULLA S.S.		NOTE
	%	ppm	
Meno di 0,44	0,0 – 0,10	0 – 1,000	Non si corrono rischi
0,44 – 0,66	0,1 – 0,15	1,000 – 1,500	Bene per animali non gravidi, limitarli al 50% della razione sul s.s. per gli animali gravidi. Leggero calo di produzione, possibili alcuni aborti
0,66 – 0,88	0,15 – 0,20	1,500 – 2,000	Limitare al 50% della razione totale sul s.s. per tutti gli animali. Possono presentarsi alcuni sintomi, possibili morti
0,88 – 1,54	0,20 – 0,35	2,000 – 3,500	Limitare al 35-40% della razione totale sul s.s. Non alimentare animali gravidi
1,54 – 1,76	0,35 – 0,40	3,500 – 4,000	Limitare al 25% della razione totale sul s.s. Non alimentare animali gravidi
Maggiore di 1,76	Maggiore di 0,40	Maggiore di 4,000	Tossico, non distribuire

Fonte : Maryland Cooperative Extension , 2000



NITRATI E NITRITI

Pratiche che riducono il rischio di intossicazione da nitrati

- ❖ Non tagliare le piante troppo vicina a terra.
- ❖ Non somministrare gli alimenti a rischio come foraggio verde
- ❖ Insilare gli alimenti a rischio
- ❖ Analizzare gli alimenti sospetti per gestirli al meglio
- ❖ Diluire gli alimenti alti in nitrati con cereali e fieni di leguminose, l'energia dei cereali aiuta la conversione dei nitrati in ammoniaca
- ❖ L'assunzione frequente di piccole quantità di alimenti con nitrati aumenta la tollerabilità ai nitrati della dieta
- ❖ Usare grande cautela nelle manze gravide e bovine in asciutta
- ❖ Introdurre gli alimenti sospetti con gradualità, almeno 2 settimane
- ❖ Assicurarsi che la razione sia bilanciata, adeguata integrazione di vitamina A



Un più efficiente lavoro di squadra.....

- Veterinario
- Nutrizionista
- Allevatore



Grazie

