

ESTRATTO DI MALTO *nelle razioni delle bovine da latte*

Con il termine zuccheri solubili ci si riferisce ad un gruppo di sostanze appartenenti al gruppo dei carboidrati. Rappresentano, fra questi, una delle frazioni più facilmente e velocemente utilizzabili per la bovina da latte; solamente gli acidi organici sono più rapidamente metabolizzati a livello ruminale.

Quando parliamo di estratto di malto ci riferiamo ad un pool di zuccheri solubili (**zuccheri differenziati**) derivati da un processo di destrinizzazione o demolizione enzimatica dell'amido presente nei semi di orzo e mais.

Il parametro che identifica se il prodotto risulta, come composizione, più vicino all'amido o al destrosio (completa demolizione delle catene amidacee) è la **Destrosio Equivalenza o DE**.

<i>DE = 0</i>	<i>Amido</i>
<i>DE = 100</i>	<i>Destrosio</i>

L'Estratto di Malto presenta un **DE pari a 48**, decisamente elevata; le frazioni di zuccheri presenti sono quindi quelle maggiormente solubili (destrosio, maltosio e maltotriosio).

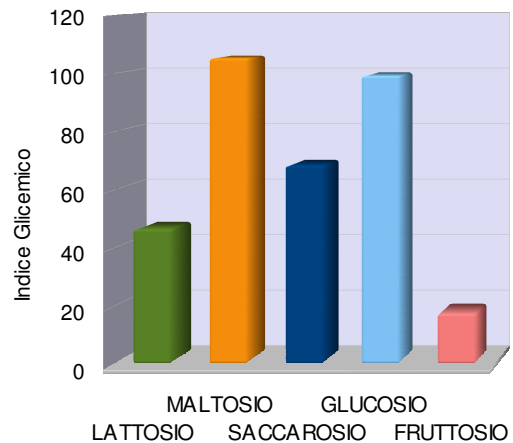
<i>Zuccheri</i>	<i>N° Unità</i>	<i>%</i>
<i>Glucosio</i>	1	11,2
<i>Fruttosio</i>	1	1,0
<i>Maltosio</i>	2	44,3
<i>Maltotriosio</i>	3	13,4
<i>Destrine</i>	>4	30,2

L'81% degli zuccheri totali presenti nell'estratto di malto ha una lunghezza di catena inferiore alle tre unità di glucosio, quindi estremamente corta. Ma altrettanto importante è il rimanente 19% della frazione zuccherina, a catena più lunga e quindi a velocità di fermentazione ed utilizzazione più prolungata nel tempo (azione long-acting).

L'ESTRATTO DI MALTO è energia rapidamente iperglicemizzante

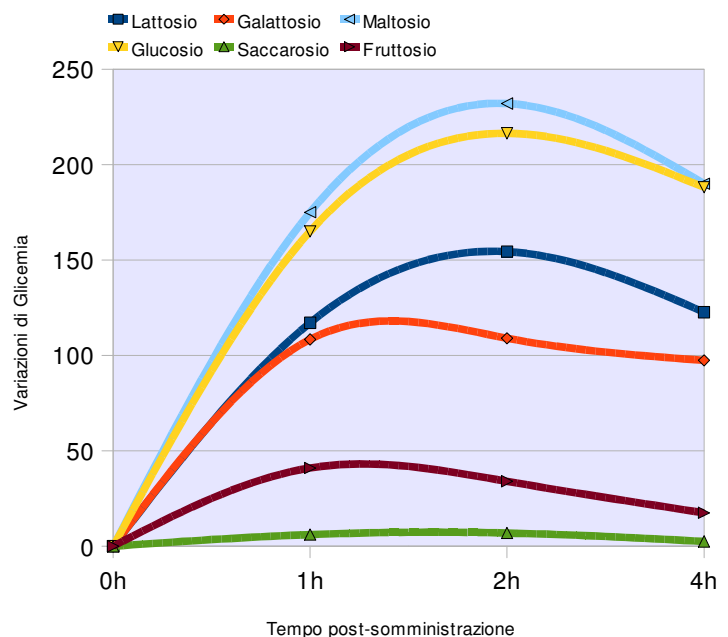
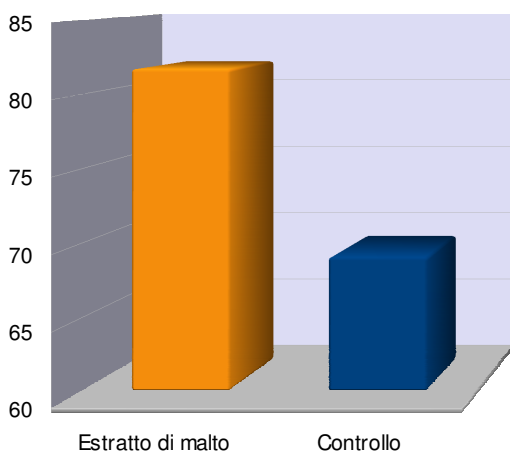
L'estratto di malto contiene una quota di zuccheri ad altissima capacità iperglicemizzante, in particolare il maltosio ed il glucosio che rappresentano i 2/3 della frazione zuccherina sono gli zuccheri con il più alto indice glicemico. L'indice glicemico è un parametro che indica la capacità di elevare i tassi di glicemia, sia in termini di velocità che di quantità.

	Indice Glicemico
Maltosio	105
Glucosio	99
Saccarosio	68
Lattosio	46
Fruttosio	19



Una sostanza con un alto indice glicemico eleva rapidamente i tassi di glucosio nel sangue, ma fornisce anche una maggiore quota energetica all'organismo rispetto a sostanze con un indice glicemico inferiore. Si considera elevato un indice glicemico superiore a 70.

In particolare il maltosio, che rappresenta il 55% degli zuccheri totali è quello che presenta l'indice glicemico (GI) più alto. Questo è un parametro che indica la velocità e l'efficacia con cui un alimento è in grado di elevare i tassi ematici di glucosio (glicemia) ed insulina (insulinemia).



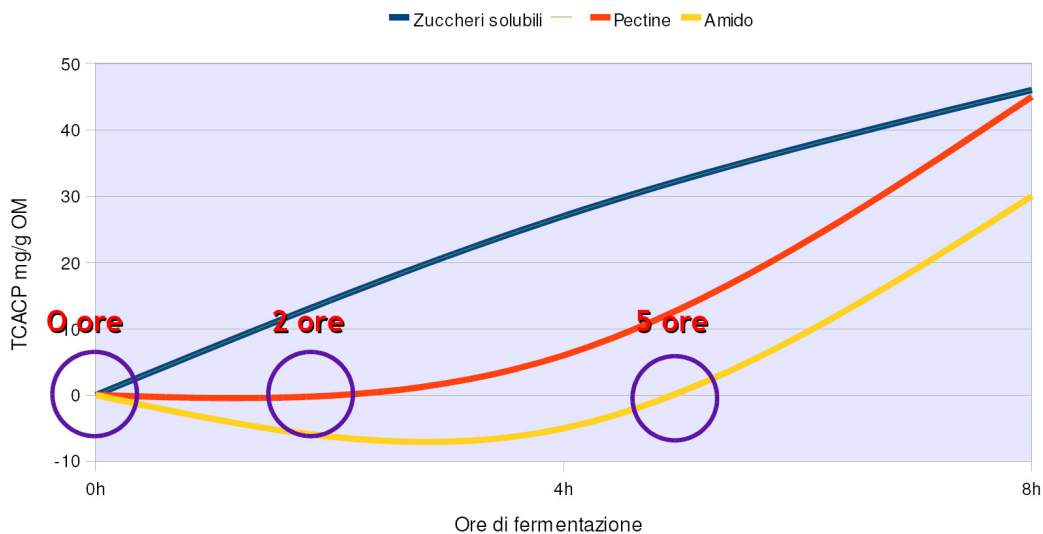
Glicemia post-somministrazione in vacche da latte (Formigoni, 2005)

Curve di carico glicemico in vitelli (adapted from Illinois University)

L'ESTRATTO DI MALTO è energia long-acting

La quota di maltodestrine e fruttosio rappresentano invece una forma di energia a più lenta assimilazione, sia da parte dell'organismo che da parte dei batteri ruminali. Questa frazione svolge una azione complementare e sinergica con la frazione più "veloce"

Il vantaggio di poter fornire non uno zucchero, ma un pool di zuccheri differenziati consente proprio di avere energia disponibile, sia molto rapidamente, ma anche ad azione prolungata nel tempo, in attesa delle frazioni presenti in razione che vengono utilizzate più lentamente (pectine e amido).



L'ESTRATTO DI MALTO e la prevenzione delle patologie metaboliche post-partum

Agisce positivamente su alcune delle più comuni patologie metaboliche post-partum, soprattutto chetosi e steatosi, dovute principalmente al deficit energetico che si crea nella fase di passaggio da asciutta a lattazione. Deficit dovuto sia al calo di ingestione a cui si assiste nelle fasi vicine al parto, sia all'incremento notevole dei fabbisogni nell'ultima fase di gravidanza e ad inizio lattazione.

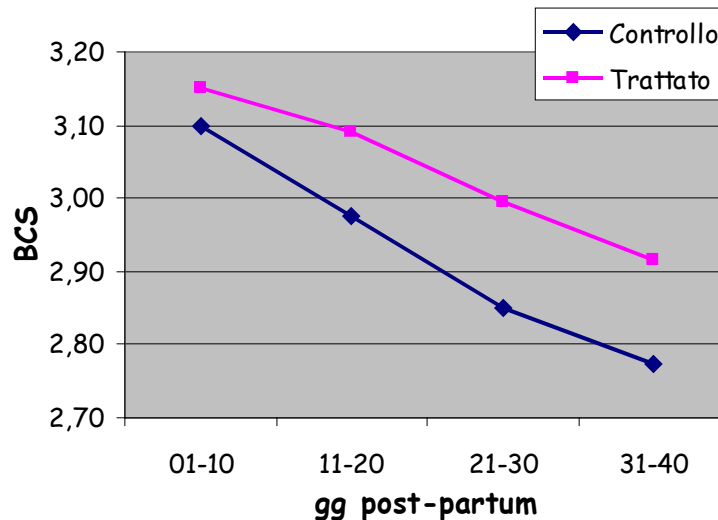
	Settimane al parto				
	-4	-1	+1	+3	+8
Bilancio Energetico (Mcal/die)	6,9	5,9	-11,3	-10,5	-0,5

*Bilancio energetico in bovine durante la fase di transizione
(Block et al., Journal of Endocrinology; 2001)*

L'estratto di malto ha un impatto positivo in quanto **stimola l'ingestione (effetto appetizzante) ed eleva i tassi ematici di glucosio ed insulina (azione energizzante)**, questo

aumento permette all'animale di avere a disposizione una maggiore quota di energia e di poterla utilizzare in maniera più efficiente, grazie proprio all'incremento dei tassi di insulina.

Una delle conseguenze più evidenti dell'utilizzo dell'estratto di malto è un ridotta perdita di peso nel post-partum (ridotta perdita in BCS). Questo indica una ridotta mobilizzazione di grassi di deposito e quindi un minor sovraccarico del fegato in una fase come l'inizio di lattazione in cui la sua attività è già enormemente aumentata per soddisfare i fabbisogni produttivi (mammella).



Calo dei valori di BCS post-partum
(Università di Bologna, 2005)

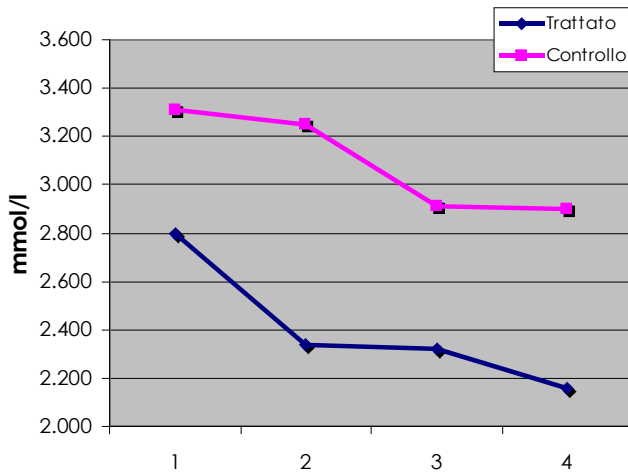
L'azione iperglicemizzante, associata al ridotto calo di peso determina un calo dell'incidenza di moltissime patologie puerperali, non solo a carattere metabolico, a conferma della profonda correlazione tra tutte queste malattie ed il deficit energetico che si durante la fase di transizione.

	Controllo	Trattamento
Edema mammario	6	5
Chetosi	4	1
Ritenzioni Placentari	2	0
Mastiti	7	5

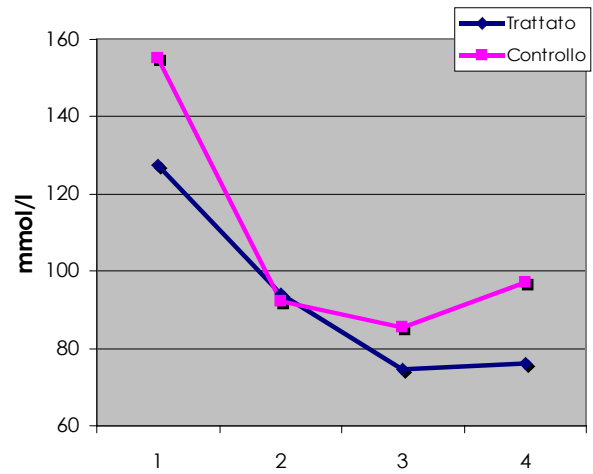
Effetto della supplementazione con zuccheri solubili sulle principali patologie postpartum in bovine frisone (Ordway et. al, 2002)

L'ulteriore dimostrazione dell'effetto benefico svolto nei confronti delle principali patologie metaboliche, quali chetosi e statosi, è il miglioramento dell'attività e funzionalità epatica,

dimostrata dal alcuni parametri quali corpi chetonici, NEFA, LDH e SAP. Questi ultimi due sono enzimi epatici che vengono utilizzati come indice della compromissione del fegato stesso.



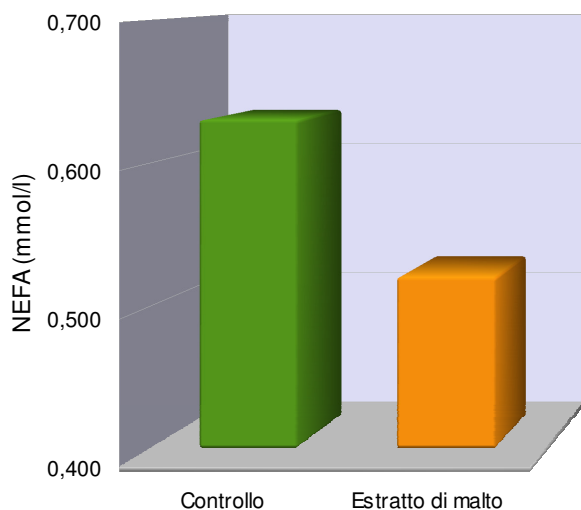
Valori epatici di LDH
(Lattico Deidrogenasi)



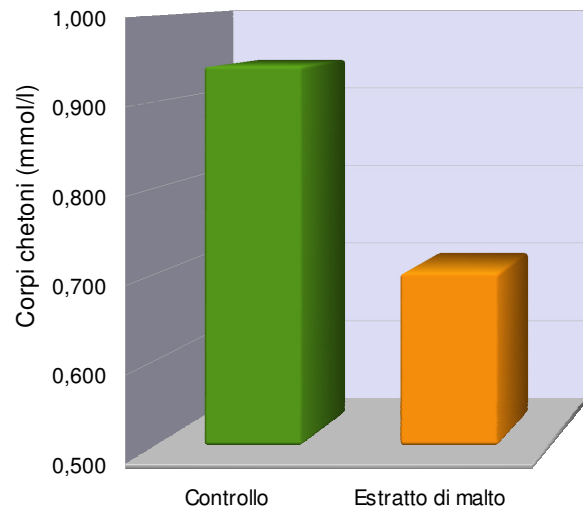
Valori epatici di SAP
(Serum Alcaline Phosphatase)

- media di 4 controlli settimanali -
(Università di Bologna, 2005)

Si nota una significativa riduzione di questi due enzimi a dimostrazione di un ridotto sovraccarico, una minor compromissione del parenchima e della funzionalità epatica. Ad ulteriore conferma si ha una diminuzione dei valori di β -idrossibutirrato (BHBA) e acidi grassi non esterificati (NEFA).

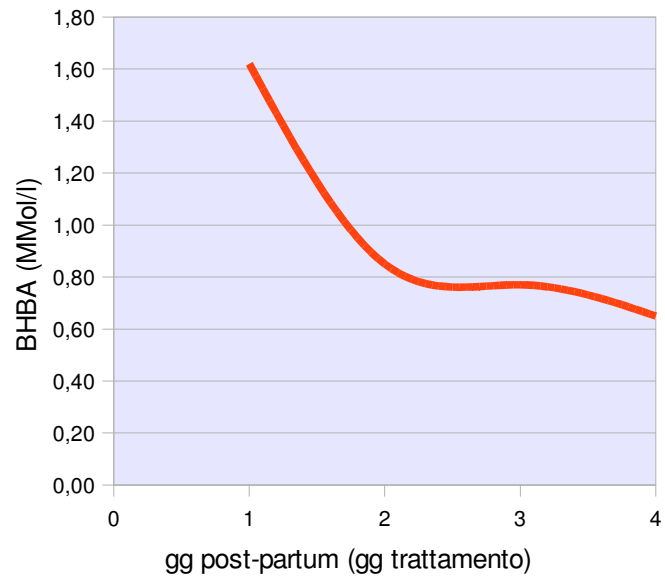


Valori ematici di NEFA



Valori ematici di BHBA

- media di 4 controlli settimanali -
(Università di Bologna, 2005)



Effetto dell'estratto di malto nella riduzione dei corpi chetonici (BHBA) in bovine positive per i corpi chetonici (soglia di positività quando >1,4 mmol/litro)

L'ESTRATTO DI MALTO come regolatore delle fermentazioni ruminanti

L'incremento, nell'alimentazione della bovina da latte, delle frazioni di carboidrati maggiormente solubili consente di modulare e migliorare l'attività del microbiota ruminale.

Gli zuccheri si possono, a ragione, considerare degli ottimizzatori, entro certi limiti, della flora ruminale (S. Vaiani, 2004)

L'utilizzo dell'estratto di malto consente di ottenere:

- ✓ Incremento della popolazione di batteri ruminanti
- ✓ Stimolazione della crescita di *Selenomonas ruminantium* e di *Megasphaera elsdenii*, in grado di eliminare gli accumuli di acido lattico
- ✓ Più efficiente captazione e trasformazione dell'Azoto libero in proteine microbiche, con conseguente riduzione dell'Azoto ammoniacale
- ✓ Crescita della disponibilità di proteine microbiche dal rumine
- ✓ Riduzione della componente protozoaria
- ✓ Incremento della produzione ruminale di acidi grassi volatili (AGV)

Gli zuccheri solubili ed i batteri ruminanti: ogni batterio presenta uno o più substrati ideali che sono in grado di aumentare in modo significativo il loro tasso di crescita. Viceversa vi sono substrati in grado di rallentare in modo più o meno importante la crescita di altri batteri.

<i>Substrati</i>	<i>Stimolano crescita di</i>	<i>Riducono crescita di</i>
<i>Saccarosio</i>	<i>S. bovis</i>	<i>B. fibrisolvens</i> <i>R. ruminicola</i> <i>M. elsdenii</i>
<i>Cellobiosio</i>		<i>B. ruminicola</i>
<i>Maltosio</i>	<i>B. fibrisolvens</i> <i>S. ruminantium</i> <i>B. ruminicola</i> <i>R. amylophilus</i>	
<i>Xilosio</i>		<i>B. fibrisolvens</i>
<i>Glucosio</i>	<i>M. elsdenii</i> <i>B. fibrisolvens</i> <i>B. ruminicola</i>	<i>S. bovis</i> <i>R. amylophilus</i>
<i>Fruttosio</i>		<i>S. bovis</i> <i>R. albus</i> <i>R. flavefaciens</i>

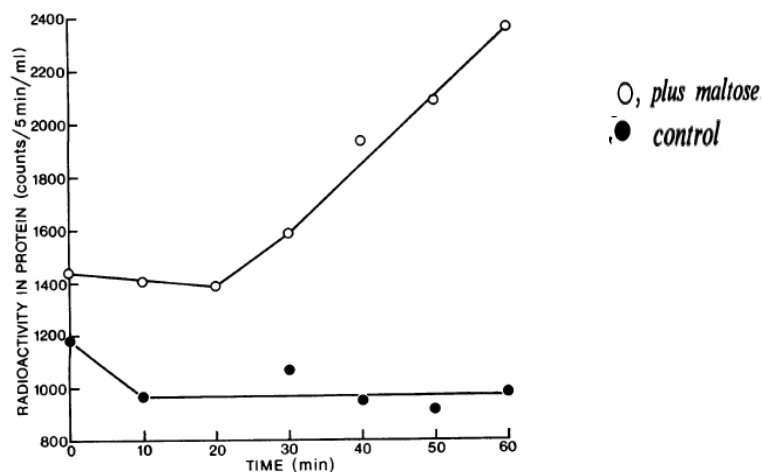
Russell & Baldwin - Appl. and Env. Microbiology; Emanuele, 2007

Utilizzando solamente alcune fonti di zuccheri il rischio è quello di aumentare il tasso di crescita di determinati batteri, riducendo la presenza di altri con effetti negativi sulla digeribilità/fermentescibilità di alcuni substrati.

Solamente l'associazione di più zuccheri diversi consente di ridurre gli effetti negativi e di rendere sinergici gli effetti positivi sulla flora microbica

In particolare è da sottolineare come il *maltosio* sia in grado di stimolare la crescita di *Selenomonas ruminantium* batterio che *utilizza come substrato l'acido lattico* e quindi in grado di ridurre il rischio di acidosi ruminale.

Estratto di malto e proteina microbica: l'utilizzo di maggiori quantitativi di zuccheri solubili determina un incremento della produzione di proteina microbica a livello ruminale.



Effetto del maltosio sulla produzione di proteina microbica (Walker, Appl. Micr.)

All'aumentato tasso di produzione di proteina microbica corrisponde, contemporaneamente, una riduzione significativa dell'Azoto ammoniacale che viene utilizzato in quantità superiore.

	Controllo (Fieno)	Trattamento (Fieno+Zuccheri solubili)
N ingerito, g/die	17,07	16,82
NAN al duodeno, g/die	15,56	23,78
NAN apparentemente degradato a livello intestinale, g/die	8,12	14,88
% NAN a livello intestinale	52,20	62,40
Urea Ematica, mg N/100 ml	20,50	8,70
Ammoniaca Ruminale, mg N/100 ml	20,60	2,30

NAN: Non-Ammonia-Nitrogen

Zuccheri solubili e frazioni proteiche ruminali in pecore alimentate con una razione a base di fieno di erba medica (Poncet & Rayssiguier, 1980)

Oltre a quanto detto in precedenza si nota una calo drastico dell'urea presente a livello ematico ad ulteriore conferma della maggiore conversione a livello ruminale dell'Azoto ammoniacale in proteine di origine microbica.

Riduzione delle flora protozoaria: l'aumento della crescita dei batteri ruminali determina una corrispondente riduzione della flora protozoaria.

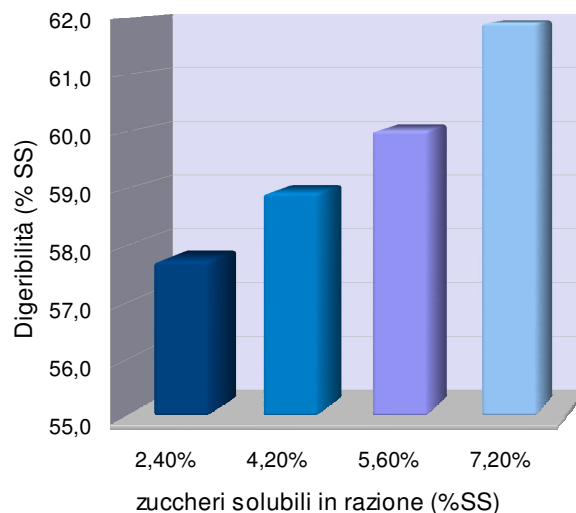
L'aumento della componente batterica a favore di quella protozoaria viene ulteriormente confermato dall'aumento della sintesi proteica ruminale ad opera proprio dei batteri e dal corrispondente calo della proteina di origine protozoaria. Questo è oltremodo positivo perchè la sintesi proteica da parte dei batteri è molto più efficiente rispetto a quella effettuata dai protozoi (Waterman D.F., 2004).

	Controllo	Zuccheri Solubili
N batterico (come % dell'N ruminale)	45	52
N protozoario (come % dell'N ruminale)	27	22

Effetto degli zuccheri solubili sulla sintesi proteica batterica e protozoaria a livello ruminale (Windschitl & Schingoethe, 1984)

L'effetto esercitato a livello ruminale dagli zuccheri solubili è maggiore rispetto all'inclusione di uguali quantità di amido (Ref: Chamberlain et al, 1985; Newbold et al 1987; Thomas and Rae, 1988 and Mayne 1989)

Aumento della digeribilità della razione: l'utilizzo di zuccheri solubili, come accennato in precedenza, determina un aumento del tasso di crescita di molti ceppi batterici, sia amilolitici, che cellulolitici. Il risultato è un complessivo aumento della degradabilità ruminale della razione.



Effetto dell'aumento di zuccheri solubili in razione sulla digeribilità della razione (Broderick et al., JDS 2004)

Estratto di malto e produzione ruminale di AGV: si ha come conseguenza un leggero aumento delle concentrazioni ruminali totali di AGV, non cambia il rapporto acetato:propionato, mentre il butirrato subisce un incremento più significativo; questo può spiegare la maggior produzione di grasso a livello mammario.

Zuccheri (g/capo/die)	0	110	230	350
AGV Totali (mM)	129,4	129,4	135,8	131,6
Acetato %	62,2	63,6	62,0	64,1
Propionato %	22,0	20,8	21,9	19,8
Butirrato %	11,5	11,3	11,9	12,0
AGV a Cat. Ramif. %	2,62	2,83	2,49	2,52

Un altro aspetto molto importante legato all'*umentata concentrazione di acido butirrico è l'effetto positivo che esso determina sullo sviluppo delle papille ruminali*, maggiore rispetto a quello determinato da acido propionico e acetico (J.W. Schroeder; North Dakota State University). Questo risulta molto utile nel passaggio dalla razione da asciutta a quella da lattazione, in quanto aiuta il rumine nel delicato cambiamento da una dieta principalmente fibrosa ad una più concentrata con incremento della sintesi di AGV.

	Controllo	Zuccheri solubili
Acido Butirrico (mol/100 mol)	8,4	14,3

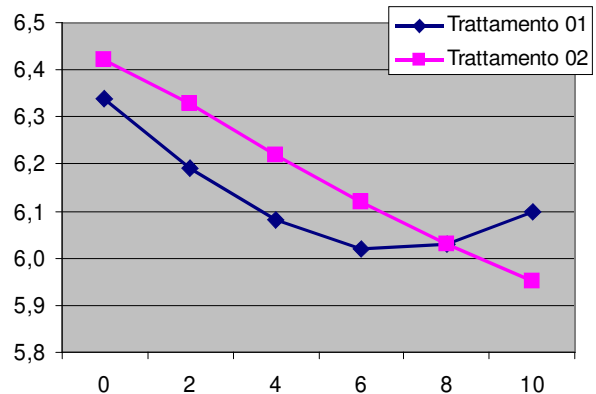
Incremento della produzione di acido butirrico con l'utilizzo di zuccheri solubili (Shen Z. et al., The Journal of Nutrition; 2004)

Papille ruminali (mm)	Controllo	Zuccheri Solubili
Atrio - lunghezza	4,13	6,21
Atrio - profondità	1,73	1,97
Sacco ventrale - lunghezza	2,31	3,27
Sacco ventrale - profondità	1,40	1,78

Effetto dell'utilizzo di zuccheri solubili sulle papille ruminali (Shen Z. et al., The Journal of Nutrition; 2004)

L'estratto di malto non incrementa il rischio di acidosi ruminale: nonostante si sia sempre associato l'aumento della concentrazione delle frazioni più solubili degli zuccheri con un aumento del rischio di acidosi, sono diverse le ricerche che dimostrano come ciò non risponda necessariamente a verità, a patto di utilizzare concentrazioni corrette e bilanciate di tutti i componenti della razione.

	Tratt. 01	Tratt. 02
NFC	40%	
NDF	36%	
PG	17,8%	
Zuccheri Sol.	4,7%	2,5%
Amido	15,0%	26,4%
Fibra Solubile	13,8%	8,2%

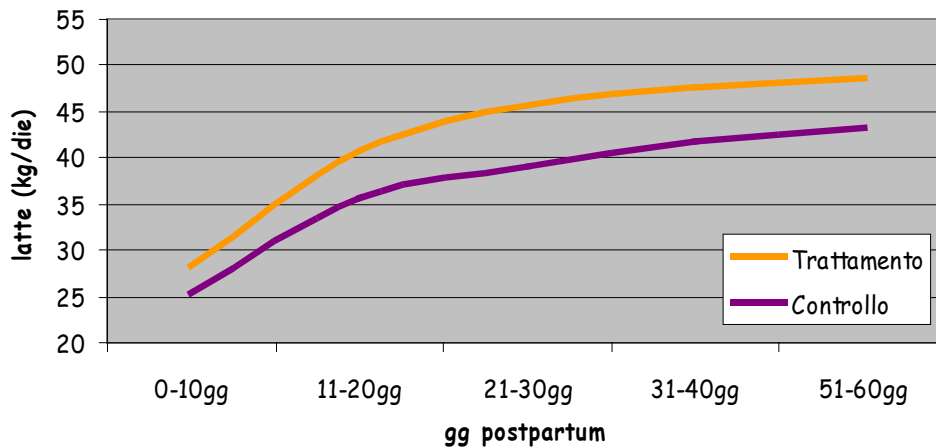


*pH ruminale in funzione di due diete con elevati tenori in amido o zuccheri semplici
(Leiva et al., 2000)*

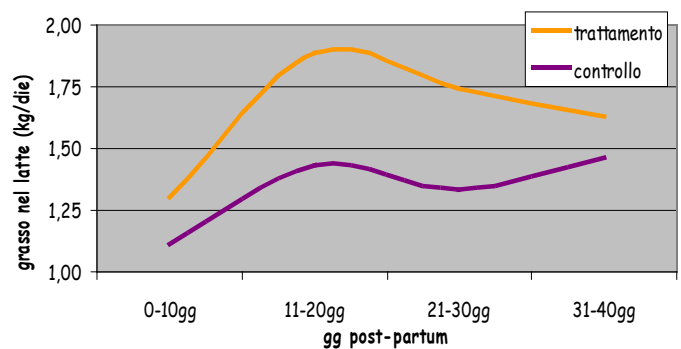
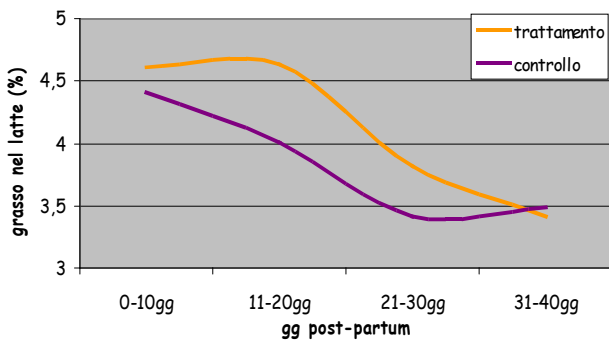
La razione per entrambi i gruppi era basata su mais insilato, fieno di erba medica, con in più i due "trattamenti". Il grafico mostra come, nonostante la presenza importante di zuccheri solubili, il valore di pH tra i due gruppi sia del tutto simile, senza variazioni significative, rispettivamente pH = 6,14 per il gruppo trattamento 01 (zuccheri solubili) e pH = 6,18 per il gruppo trattamento 02 (amido).

L'ESTRATTO DI MALTO migliora i parametri produttivi

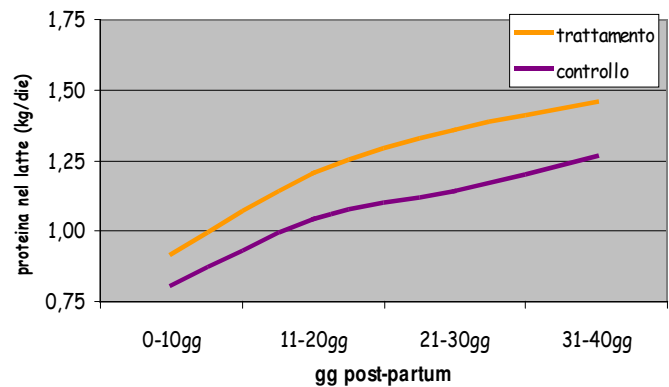
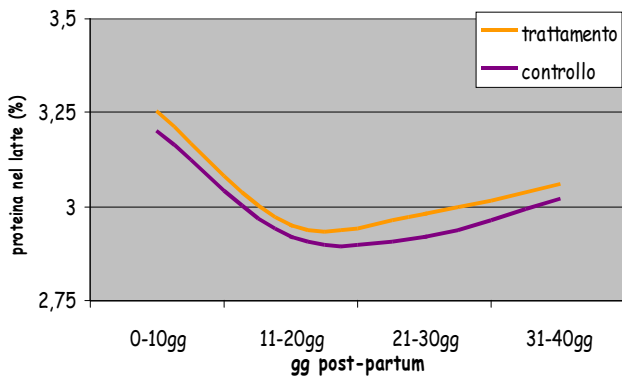
Conseguenza diretta dell'effetto energetico iperglicemizzante e probiotico a livello ruminale dell'estratto di malto e del miglior stato metabolico è un significativo aumento dei parametri produttivi, sia in termini quantitativi che qualitativi.



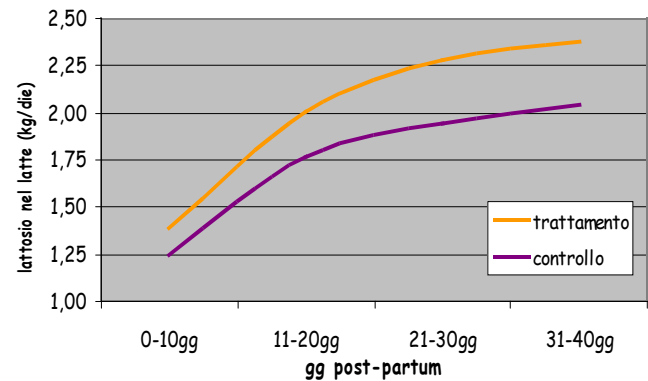
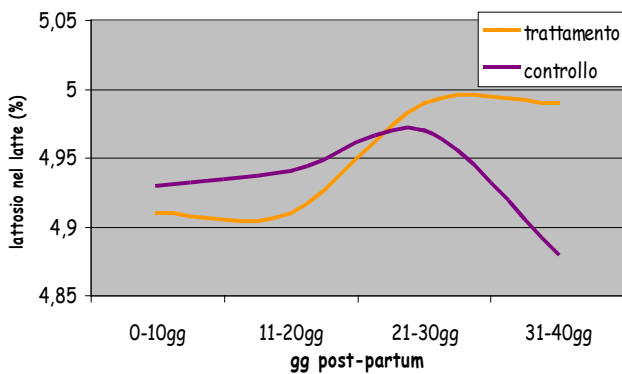
Produzione di latte (kg/die) nei primi 60 gg post-partum
(Università di Bologna, 2005)



Grasso nel latte (% e kg/die) nei primi 40 gg post-partum
(Università di Bologna, 2005)

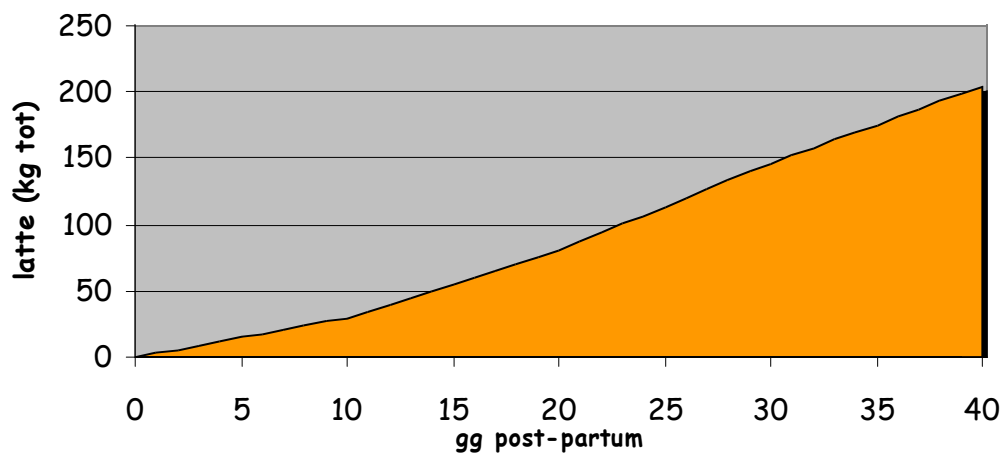


Proteina nel latte (% e kg/die) nei primi 40 gg post-partum (Università di Bologna, 2005)



Lattosio nel latte (% e kg/die) nei primi 40 gg post-partum (Università di Bologna, 2005)

Si nota come vi sia un aumento significativo di tutti i parametri produttivi, si assiste ad un aumento anche in termini qualitativi, percentuali ed assoluti. In termini strettamente economici, se considero solamente i primi 40 gg post-partum ho un beneficio quantificato in 204 kg di latte.



Incremento assoluto nella produzione di latte/capo nei primi 40 gg della prova (Università di Bologna, 2005)

L'ESTRATTO DI MALTO e le performance riproduttive

La perdita di peso che avviene in prossimità del parto, dovuta sia al calo di ingestione che agli aumentati fabbisogni nutritivi, è fortemente correlata con il peggioramento degli indici riproduttivi.

Un bilancio energetico negativo è il principale fattore nutrizionale che influenza negativamente le performance riproduttive
(*Boland M.P. and Lonergan P.*)

Il bilancio energetico, se negativo determina:

- Ritardato ritorno ad una regolare funzionalità ovarica (aumento intervallo parto-primi calori)
- Ridotta secrezione di GnRH, e quindi di LH ed FSH
- Aumento dell'intervallo parto-concepimento
- Presenza di follicoli di dimensioni ridotte

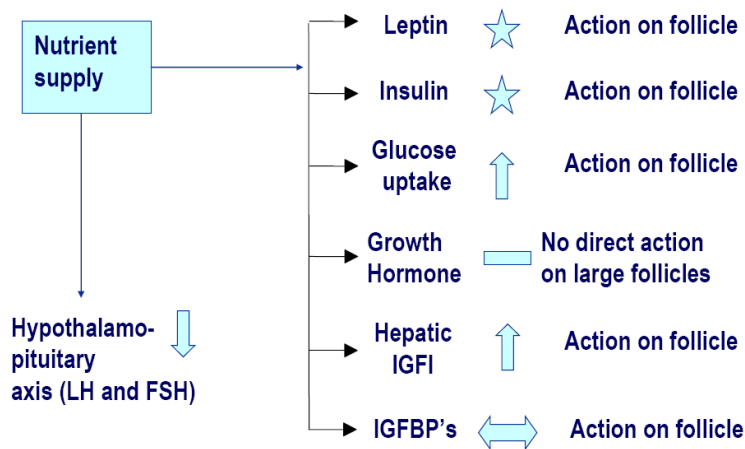
Le concentrazioni ematiche di IGF (Insulin-like Growth Factor), Insulina e Leptina decrescono immediatamente dopo il parto (*Butler, 2000; Block et al., 2001*). Mentre Insulina ed IGF tendono ad elevarsi già alcuni giorni dopo il parto, la leptina rimane a concentrazioni molto basse per periodi anche lunghi (settimane o mesi). Queste tre sostanze sono molto importanti a livello metabolico, perché influenzano la secrezione di GnRH, che a sua volta controlla la sintesi di LH ed FSH e quindi lo sviluppo follicolare e l'ovulazione (*Williams et al., 2002*).

I valori di IGF, Insulina e Leptina rimangono più elevati in bovine con bilancio energetico positivo.

Sono una sorta di "segnali" che il corpo utilizza per valutare lo stato metabolico/nutrizionale di alcuni tessuti fondamentali:

- Insulina: pancreas
- IGF-I: fegato
- Leptina: tessuto adiposo

Questi ormoni veicolano quindi informazioni sullo stato dell'organismo. Cali drastici o concentrazioni basse indicano uno stato metabolico "compromesso" e quindi vengono rallentate/limitate alcune funzioni organiche (es. ciclicità ovarica). Esercitano la loro attività anche direttamente a livello ovarico, limitando la sensibilità dell'ovaio ad LH ed FSH, con riduzione del numero di recettori (*Lucy, 2000*).

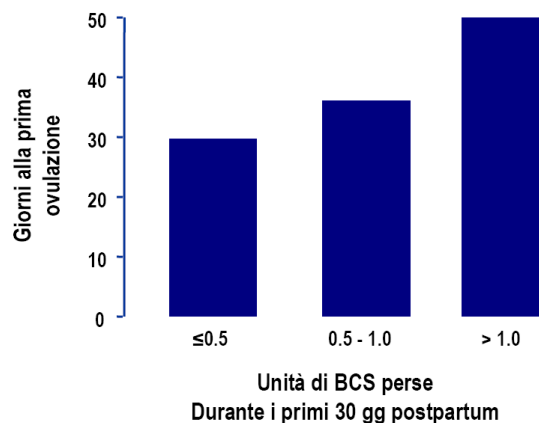


Nutrizione e riproduzione (Scaramuzzi, 2003)

Riuscire a ridurre il deficit energetico postpartum significa quindi ottenere un miglioramento non solamente nell'incidenza delle patologie classiche dell'immediato dopo parto, ma anche un incremento degli indici riproduttivi.

L'utilizzo di fonti di zuccheri solubili, che determinano un incremento sia nell'ingestione che nelle concentrazioni ematiche di glucosio ed insulina, porta ad un ridotto calo di peso corporeo nelle prime fasi di lattazione con positivi effetti sulle future performance riproduttive.

- Prima ovulazione più precoce
- Ovuli di maggiori dimensioni e più facilmente fecondabili
- Minor numero di interventi fecondativi per gravidanza



(Scaramuzzi, 2003; Beam e Butler, 1999)

ESTRATTO DI MALTO

Dosaggi e modalità d'impiego nelle vacche da latte

Steaming-up e vacche fresche

- **Emal** 200-250 gr/capo/die
- **Emap** 100-200 gr/capo/die

In lattazione e per mandrie molto produttive

- **Emal** 100-200 gr/capo/die
- **Emap** 100-150 gr/capo/die

Drench

- **Emal** 1 lt/capo