



ESTRATTO DI MALTO NELLE SPECIE AVICOLE

Cos'è l'Estratto di Malto

L'estratto di malto è un prodotto risultante dall'idrolisi enzimatica dell'amido (di solito proveniente da orzo e/o mais). Il processo di demolizione può essere fermato a vari livelli, originando numerosi e differenti prodotti, caratterizzati da diversi pesi molecolari, cioè dal numero più o meno grande di molecole glucidiche. La lunghezza delle catene polisaccaridiche determina la D.E. (destrosio equivalenza).

DE o Destrosio Equivalenza: è un parametro importante perché quantifica la conversione dall'amido verso zuccheri maggiormente solubili.

- Quando la D.E. è bassa abbiamo ancora una percentuale molto alta di polisaccaridi, ovvero di catene molto lunghe e quindi di più lenta metabolizzazione.
- Una D.E. alta significa che l'estratto di malto è composto quasi interamente da catene molto corte di zuccheri, se non addirittura dal glucosio stesso, quindi di più rapida assimilazione.

DE = 0	→	Amido
DE = 6-19	→	Maltodestrine
DE = 48	→	Estratto di Malto
DE = 100	→	Destrosio

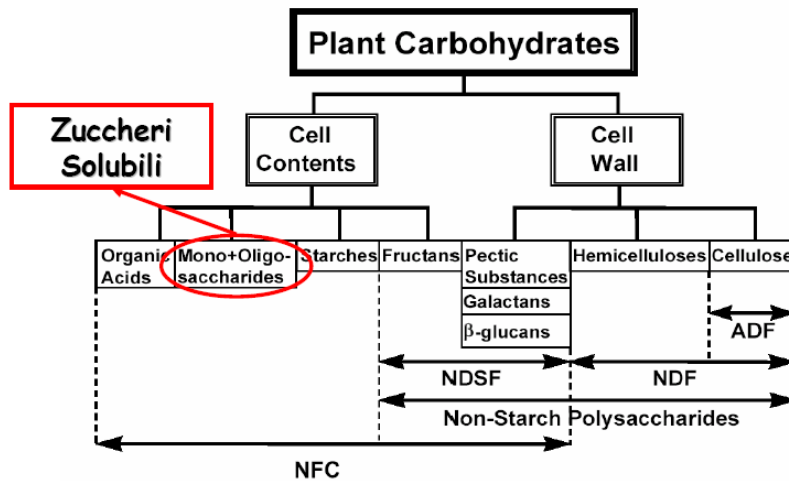
Una destrosio equivalenza pari a 48 significa avere una elevata concentrazione di zuccheri a catena molto breve.

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

Composizione percentuale della frazione zuccherina dell'estratto di malto

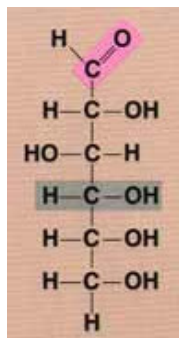


Cosa sono gli zuccheri solubili

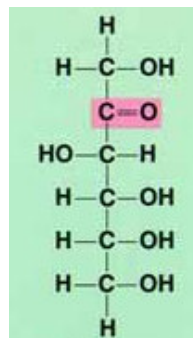


Con il termine zuccheri si comprendono i monosaccaridi (zuccheri semplici) e gli oligosaccaridi (catene di 2-20 zuccheri semplici).

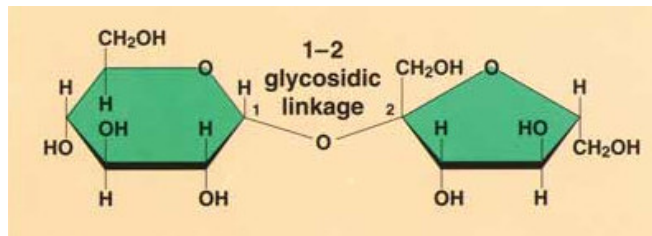
I principali zuccheri che si ritrovano nelle piante sono glucosio, fruttosio ed un disaccaride, il saccarosio; mentre il lattosio è il disaccaride presente nel latte e derivati.



Glucosio



Fruttosio



Saccarosio

Gli zuccheri solubili rappresentano la frazione più velocemente digeribile ed assimilabile, a catena molto breve (monosaccaridi, disaccaridi, tri e tetrasaccaridi).



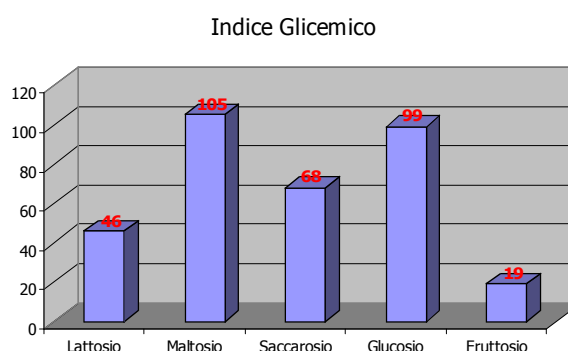
L'Estratto di Malto è energia a rapida biodisponibilità

Indice glicemico (GI): è un parametro che indica la velocità con cui un alimento eleva i tassi ematici di glucosio (glicemia).

Più è elevato l'indice glicemico (alto se >70) più l'alimento (o la sostanza) fornisce energia rapidamente all'animale.

Fra tutti gli zuccheri naturali il maltosio (componente principale dell'estratto di malto) è quello caratterizzato dall'indice glicemico superiore; ha quindi la capacità di fornire energia più rapidamente di ogni altro zucchero.

	GI
Lattosio	46
Maltosio	105
Saccarosio	68
Glucosio	99
Fruttosio	19



..... ma è anche energia "long-acting"

Energia Rapida: grazie alla presenza del *maltosio* (ma anche glucosio).

Energia Long-Acting: l'*estratto di malto* apporta però, non solo maltosio, ma zuccheri differenziati e questo significa fornire elementi a diverso ed inferiore indice glicemico e quindi ad *azione complementare*.

Quando è importante fornire energia

Animali giovani: è importante fornire energia ad altissima efficienza metabolica soprattutto nei primi giorni di vita del pulcino o del tacchinotto; debbo infatti considerare che i fabbisogni energetici di mantenimento il primo giorno di vita sono di circa 11 kcal. Ciò che residua dal tuorlo fornisce (considerando un rendimento del 100% cioè En. Grezza = En. Metabolizzabile) al massimo 9.4 kcal.

$$9.4 \text{ kcal} - 11 \text{ kcal} = -1,6 \text{ kcal}$$

DEFICIT ENERGETICO

Senza un adeguato apporto energetico già nelle prime ore di vita il pulcino (o tacchinotto) perde peso, ma soprattutto risulta deperito e quindi più predisposto all'insorgere di patologie anche nei giorni successivi. Senza contare che la "partenza"



una volta giunto in allevamento sarà più lenta e complicata (Dibner J.J., Knight C.D. and Ivay F.J.).

Nei primi giorni di allevamento l'estratto di malto compensa quindi il deficit energetico che si crea il primo giorno di vita ma può anche aiutare l'animale nei primi giorni in cui, fisiologicamente, l'ingestione è ridotta.

Fasi di Stress: vi possono essere moltissimi fattori di stress durante le varie fasi di allevamento (stress produttivi, alimentari, ambientali o manageriali). In tutte queste situazioni l'animale ha contemporaneamente un aumento dei fabbisogni e, spesso, un calo di ingestione.

Fattori di stress incrementano le concentrazioni ematiche di numerosi ormoni (adrenalina, cortisolo, ormoni tiroidei) che determinano un significativo aumento del metabolismo basale. Contemporaneamente si assiste ad un peggioramento (o rallentamento) del processo digestivo.

Situazioni di stress possono essere:

- Elevate temperature estive
- Trattamenti antibiotici
- Trasporti (macello, allevamento)
- Cambiamenti alimentari
- Elevate concentrazioni di ammoniaca nell'aria

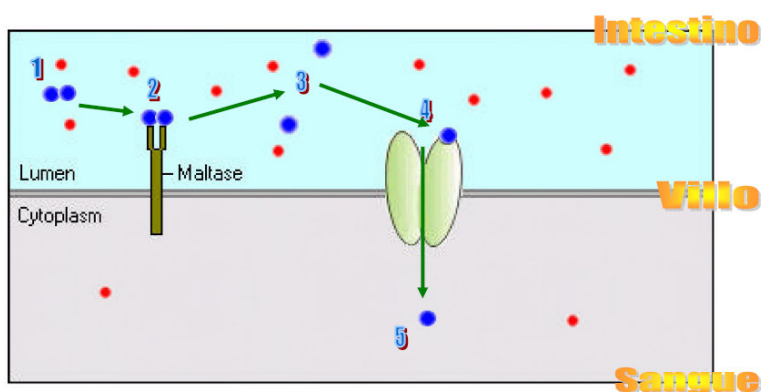
In tutte queste situazioni l'estratto di malto, grazie alla sua elevatissima digeribilità è in grado di fornire energia rapidamente agli animali, incrementando nel contempo il consumo di liquidi (importante soprattutto d'estate) o di alimento.



La digestione dei carboidrati

C'è solamente una blanda attività amilasica nella bocca e nel gozzo, la maggior parte dei carboidrati viene demolita e quindi assorbita nell'intestino, prevalentemente nel digiuno. E' infatti stata dimostrata solamente una minima digestione di amido nel proventricolo e nel ventricolo.

La **maltasi**, l'enzima che demolisce il maltosio (ingerito come tale o derivato dall'idrolisi enzimatica dell'amido) è situata principalmente nel digiuno (ma anche nell'ileo e nel duodeno) a livello di parete intestinale, dove viene secreto.

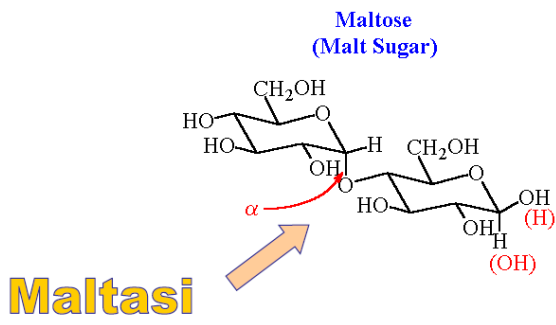


- 1 - Maltosio
- 2 - Maltasi
- 3 - Glucosio x 2

- 4 - Carrier del glucosio
- 5 - Glucosio nel sangue

E' importante che la maltasi sia secreta dalla parete intestinale perché in questo modo l'intervallo temporale tra la demolizione del maltosio a due unità di glucosio ed il loro assorbimento sarà brevissimo. Il glucosio, molecola fortemente osmotica, rimane quindi libero nell'intestino solamente per un breve intervallo di tempo, non determinando effetti negativi sull'equilibrio idrico dell'organismo.

Sviluppo della maltasi: l'attività della maltasi aumenta di 40 volte tra la nascita ed i 28 gg di età e la sua concentrazione a questa età è circa 30 volte maggiore della saccarasi e 3,5 volte superiore rispetto all'isomaltasi (Sell et al., Poultry Sci.; 1989). La maltasi è già presente ed attiva al momento della nascita e si sviluppa più velocemente degli altri enzimi presenti a livello intestinale. Questo è importante perché significa essere in grado di utilizzare efficacemente il maltosio già dei primi giorni di vita in cui l'animale ha maggiormente bisogno di energia e di principi nutritivi.



	Intestino Tenue	Grosso Intestino
Maltasi	14.380±1.599	1.774 ±356
Saccarasi	1.952 ±322	508 ±109
Palatinasi	452 ±59	211 ±51
Lattasi	45±7	381 ±155
Cellobiasi	0	39 ±10
Trealasi	0	16±7

Attività enzimatica intestinale (espressa in unità) in broilers di 3 settimane
(R.C. Siddons; Biochem. J., 1969)



Estratto di malto ad azione probiotica

Molti agenti patogeni devono aderire alla parete intestinale per vivere e svolgere la loro azione. I batteri lattici si distribuiscono nel sistema digestivo e combattono la proliferazione di quelli dannosi, sia producendo acidi organici che, abbassando il pH, risultano antimicrobici, sia svolgendo una vera e propria azione di blocco all'aggancio dei patogeni. Lo sviluppo di alcune specie batteriche patogene come *Escherichia coli* e *Salmonella* viene inibito anche grazie alla produzione di batteriocine da parte di alcuni batteri lattici (L. Calzolari, Università di Torino).

Molti batteri lattici utilizzano come substrato di crescita preferenziale il maltosio con cui producono acido lattico (L. Calzolari, Università di Torino).

Utilizzando estratto di malto questo è ciò che presumibilmente accade a livello intestinale con il risultato di avere una maggiore acidificazione dell'ambiente e, di conseguenza, una maggiore sanità.

E' importante sottolineare come i lattobacilli siano fortemente presenti in tutti i tratti dell'apparato digerente, dal gozzo (*Lactobacillus salivarius*, Sarra et al., 1985), agli stomaci ($10^8/g$ di contenuto, Smith 1965), fino a tutti i tratti intestinali (Salanitro et al., 1978).

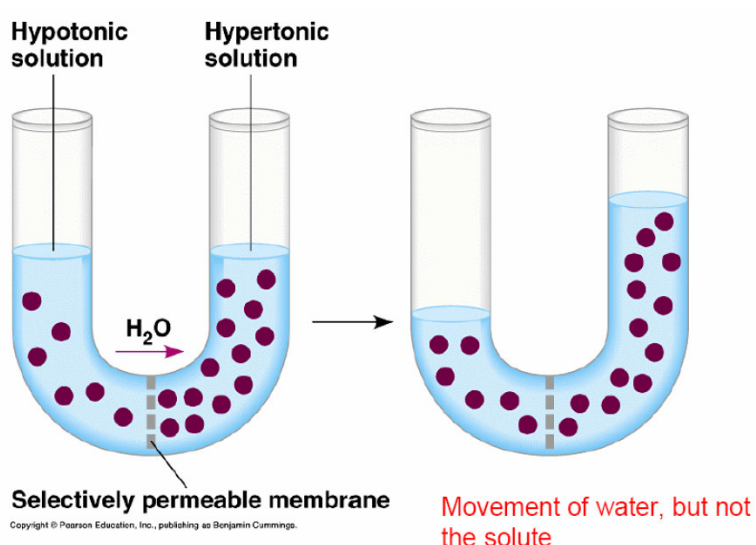
Questo fa facilmente comprendere come l'utilizzo di una fonte di zuccheri solubili e soprattutto di maltosio, sia in grado di esercitare una azione probiotica naturale, modulando l'acidificazione dei vari tratti del tubo gastro-enterico, riducendo sia la flora patogena (esclusione competitiva e produzione sostanze battericide), sia i fenomeni fermentativi, a carico soprattutto della frazione proteica della razione, con ridotte emissioni di ammoniaca.



Estratto di malto a basso potere osmotico

Il potere osmotico di una sostanza è definito come la sua capacità (in soluzione) di richiamare liquidi. La presenza di una sostanza ad elevato potere osmotico, ad esempio nell'intestino, determina il richiamo di liquidi nel lume stesso. La conseguenza è l'emissione di feci molli (diarrea) e la conseguente disidratazione dell'organismo.

Il potere osmotico degli zuccheri è inversamente proporzionale alla loro lunghezza di catena. Una molecola come il glucosio ha un elevato potere osmotico, mentre l'estratto di malto ha un potere osmotico molto inferiore perchè è composto da zuccheri a catena più lunga e quindi meno osmoticamente attivi.



Comportamento di una soluzione ipertonica (es. glucosio)

E' importante fornire zuccheri che abbiano un ridotto effetto osmotico a livello intestinale, in modo da ridurre al minimo il richiamo di liquidi nel lume, ma che siano allo stesso tempo in grado di fornire energia all'organismo.

E' importante soprattutto:

- In soggetti giovani
- In Estate
- In caso di diarree

Diarree Aspecifiche: nelle specie avicole è frequente avere una elevata incidenza di patologie caratterizzate da manifestazioni enteriche (diarree). Questo è dovuto sia a cause virali e batteriche, ma anche come **conseguenza di stress alimentari, fisici o ambientali** che determinano un abbassamento delle difese immunitarie e predispongono l'organismo all'instaurarsi di patologie.



Il risultato è una alterata peristalsi, un ridotto assorbimento di nutrienti e, spesso, una "secrezione" di liquidi attraverso la parete nel lume intestinale. Tutto ciò determina l'**emissione di feci di ridotta consistenza (diarrea)**, con perdita di liquidi, materiale indigerito, ma anche **fenomeni fermentativi** (soprattutto della componente proteica), che portano alla formazione di amine biogene estremamente dannose per l'organismo.

	mOsm/kg	Differenza
Glucosio	9.270	+114%
Saccarosio	5.460	+26%
Maltosio	4.330	

Pressione osmotica indicativa riferita a soluzioni contenenti zuccheri al 60%

Come detto in precedenza l'Estratto di Malto in tutte queste situazioni, grazie ad un **ridotto potere osmotico, fornisce rapidamente energia senza creare (ulteriori) problemi a livello enterico.**



Estratto di malto e glicogeno muscolare

Riteniamo che l'utilizzo dell'estratto di malto determini i seguenti vantaggi rispetto a diete contenenti glucosio o solamente maltosio:

- 1) **Maggiore assorbimento di glucosio** per la presenza anche di oligomeri del glucosio,
- 2) **Maggiori concentrazioni epatiche di glicogeno** associate al contenuto proteico dell'estratto di malto, e
- 3) **Maggiori concentrazioni di glicogeno a livello muscolare** per la presenza di una certa quota di sali inorganici.

Fluckiger-Isler R. et al., Journal of Nutrition, 1994
Department of Biochemistry, University of Basel, Switzerland

Anche dopo l'abbattimento i muscoli rimangono "vitali" per un certo periodo, ma siccome la circolazione sanguigna non è più attiva, l'ossigeno non arriva e non viene utilizzato ed i prodotti delle reazioni metaboliche non vengono eliminati. Come risultato il muscolo utilizza il glicogeno come fonte di ATP e nel processo viene generato acido lattico che si accumula (normalmente verrebbe eliminato attraverso il torrente circolatorio).

Si ha quindi un **aumento dell'acidità muscolare**, con il pH che scende da 6.8-7.2 fino a circa 5.6. Questo calo del pH determina una caduta della capacità del muscolo di trattenere acqua e determina un rilascio di Calcio che è uno dei principali responsabili della contrazione muscolare. Come risultato si ha la formazione di legami tra miosina ed actina; mano a mano che la concentrazione di glicogeno scende, la capacità del muscolo di rilasciarsi cala, fino a che questi ponti non diventano permanenti (Rigor Mortis). Il tempo per raggiungere il rigor mortis dipende dal tipo di muscolo e dalla specie animale, le varie specie avicole richiedono non più di 1-2 ore.

E' importante, per avere una migliore qualità e conservabilità delle carni in sede di macellazione, che il contenuto di glicogeno a livello muscolare sia a valori ottimali. E' proprio il glicogeno che immediatamente dopo la macellazione viene convertito in acido lattico determinando un abbassamento del pH del muscolo. Alterazioni del contenuto di glicogeno determinano un'alterata colorazione della carne (eccessivamente scura o chiara) ed una scarsa conservabilità.

Il trasporto, come ogni altro fattore stressante, determina un aumento in circolo di catecolammine che portano ad un calo dei valori muscolari di glicogeno, già evidenti dopo trasporti di solo 1 ora (K. Elrom, Israel Institute of Technology, Faculty of Food Engineering and Biotechnology). E' quindi importante in fase di trasporto compensare con l'utilizzo di zuccheri solubili questo calo.



Oltre all'aspetto qualitativo bisogna sottolineare che i broilers durante il trasporto perdono peso, circa 0,2-0,5%/h. Ciò accade soprattutto se io non fornisco liquidi e nutrienti durante questa fase (K. Elrom, Israel Institute of Technology, Faculty of Food Engineering and Biotechnology).

L'utilizzo in razione di zuccheri solubili è in grado di incrementare il contenuto in glicogeno del muscolo e quindi la sua capacità di acidificare la carne nel post-mortem.

L'estratto di malto incrementa i tassi ematici di **insulina**, che, fra le varie azioni, **aumenta l'uptake di glucosio da parte delle fibre muscolari** che poi lo convertono in glicogeno (Prior et al., 1984).



Estratto di malto - Benefici

1. Riduzione della mortalità, soprattutto nelle primissime fasi di allevamento, in quanto compensa il deficit energetico che si ha nei primi 2-3 giorni di vita e consente quindi una partenza migliore in allevamento.
2. Porta ad un aumento dell'ingestione e ad incrementi ponderali superiori (IPG).
3. Si ottiene una migliore resa del mangime, migliorando di conseguenza l'indice di conversione alimentare (ICA), ma anche una maggiore efficienza nella digestione della frazione proteica.
4. Determina una maggiore acidificazione del tratto intestinale, umentando il numero dei lattobacilli, che utilizzano gli zuccheri solubili come substrato privilegiato. Si ottiene quindi una maggiore sanificazione ed un conseguente migliore assorbimento dei principi nutritivi.
5. La migliore utilizzazione alimentare delle fonti proteiche determina una minor escrezione di ammoniaca con le feci. Questo riduce i fenomeni fermentativi che si hanno nella lettiera, con riduzione delle problematiche podali e sanitarie correlate alla presenza di ammoniaca nell'ambiente.
6. Determina un maggiore accumulo muscolare di glicogeno. La conseguenza principale è una migliore acidificazione della carne in sede di macellazione. Il risultato è sia un miglioramento della qualità della carne, ma anche una maggiore conservabilità.
7. Minore mortalità in fase di trasporto al macello.