

CELLULE SOMATICHE: QUALITA' DEL LATTE E DEI DERIVATI OVI-CAPRINI

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana, - Via Appia Nuova, 1411 - Roma –
Centro di Referenza Nazionale per la Qualità del Latte e dei Prodotti derivati degli Ovini e dei Caprini
(C.Re.L.D.O.C.) creldoc@izslt.it



Società Italiana di Patologia e
di Allevamento degli ovini e dei caprini



Grosseto, 8 Novembre 2013

Gilberto Giangolini



Il numero delle cellule somatiche è influenzato da numerosi fattori:

Mastiti

Razza

Numero lattazioni

Stadio di lattazione

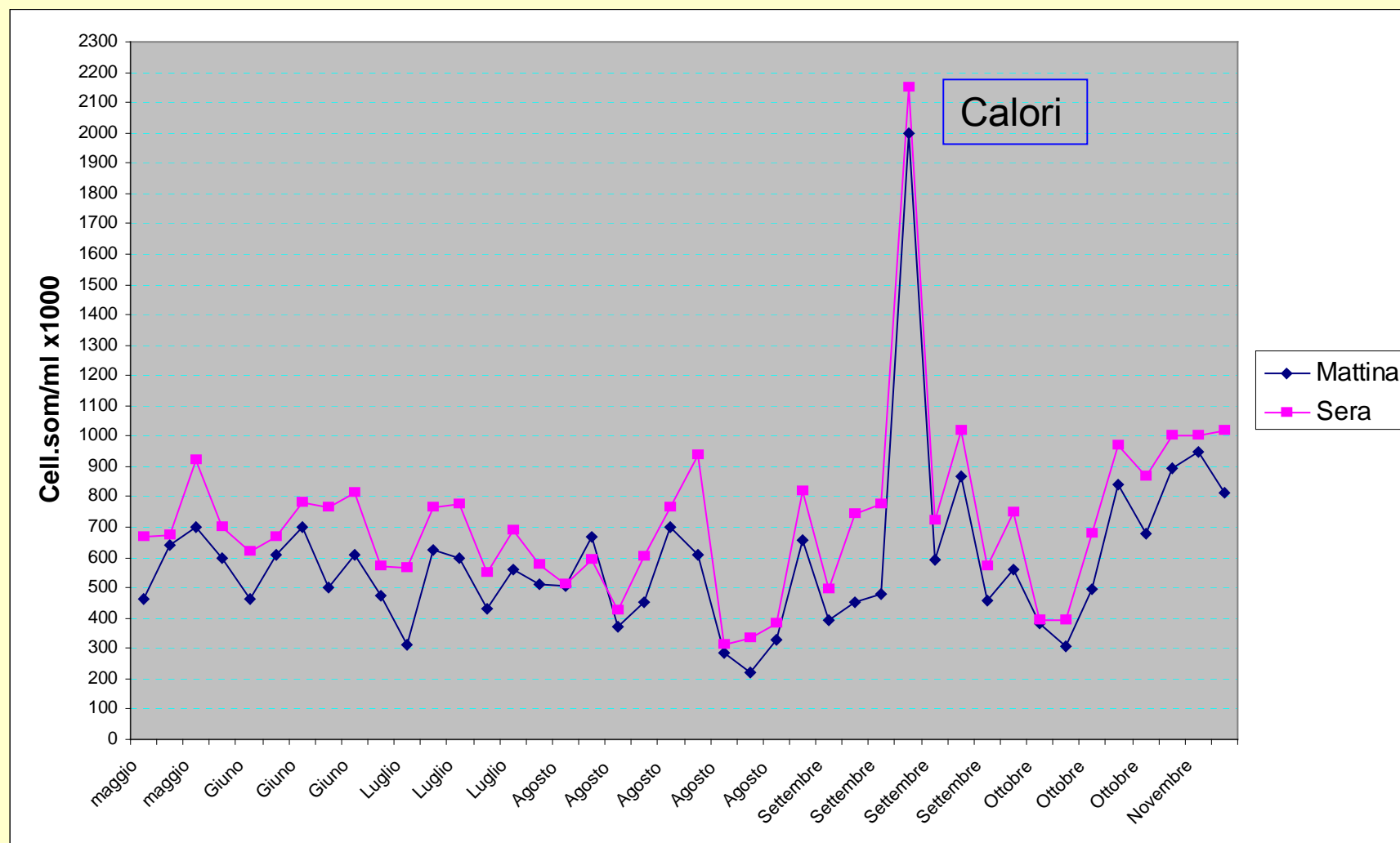
Tecnica di Mungitura

Ciclo estrale

Alimentazione



ANDAMENTO DELLE CELLULE SOMATICHE IN CAMPIONI DI LATTE DI MASSA DI CAPRA – MATTINA E SERA



Tecnica di mungitura

Capre

Prove eseguite con diversi livelli di vuoto (35 e 44 kPa) e diversa tipologia gruppo prendicapezzoli.

Differenze significative sono state riscontrate nel contenuto in cellule somatiche, in relazione alla dimensioni del gruppo prendicapezzoli.



Mastiti

Forme subcliniche causa principale dell'aumento delle cellule somatiche nel latte ovino

Correlazione tra la media geometrica annuale delle CS del latte di massa e la percentuale di pecore affette da mastite subclinica

$$R^2 = 0,795_{(19)}$$

(19) Berthelot et al. 2006



VALORE DISCRIMINANTE

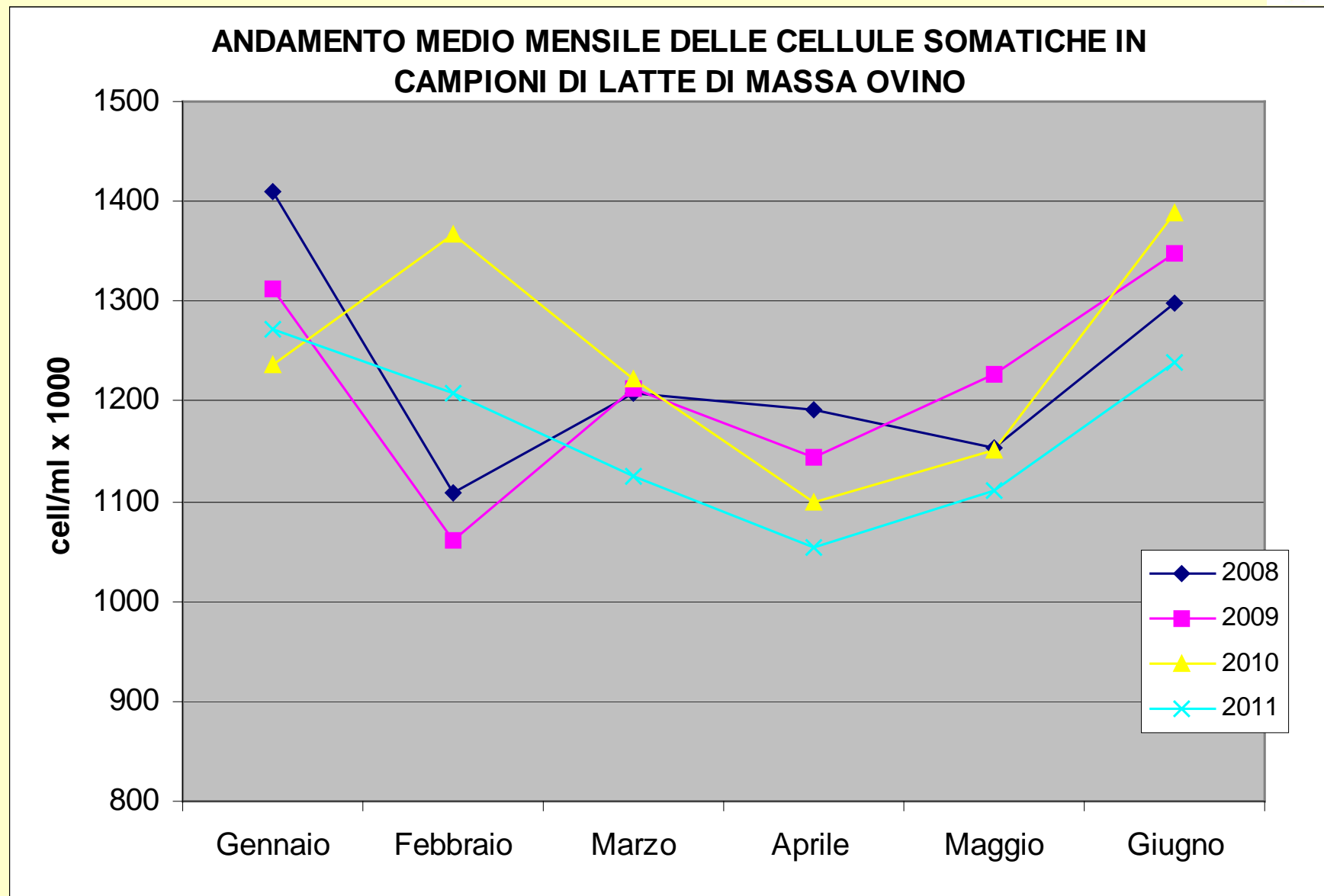
OVINI

Valore discriminante tra animali sani e
animali affetti da mastite

265.000 cell./ml*

(*) Rosati et al. 2005





Giagnolini G. et al. - SIPAOC 2012



DETERMINAZIONE DELLE CELLULE SOMATICHE

Caprini

Presenza di residui citoplasmatici risultanti dalla secrezione apocrina. Non hanno DNA o nucleo.

I residui citoplasmatici costituiscono circa il doppio delle cellule somatiche.

La percentuale dei residui citoplasmatici diminuisce quando il numero delle CS è $>1.000.000$ cell/ml.

Influenza sul conteggio tramite apparecchiature opto-fluoro-elettroniche.

Possibile sovrastima che può arrivare al 24%. ⁽²¹⁾

(21) George F.W. Haenlein (2002)



AUMENTO DELLE CELLULE SOMATICHE

**PRODUZIONE
DEL LATTE**

**QUALITA'
DEL LATTE**

**QUALITA' DEL
FORMAGGIO**



DIMINUIZIONE DELLA PRODUZIONE DI LATTE

Ovini

- ❑ Perdita del **30%** emimammelle infette rispetto alle sane – (144.000 cell/ml sane; 954.000 cell/ml infette) (C.Re.L.D.O.C.) ⁽²⁰⁾
- ❑ Produzione di latte dalle emimammelle infette da SCN (**0,36** Kg/milking) controlaterale sana (**0,76** Kg/milking) (sane: 311.000 cell/ml - infette 4.999.000 cell/ml) ⁽⁷⁾
- ❑ dal **15.9%** al **30%** latte di emimammella ⁽³⁾
- ❑ dal **2.6%** al **10%** con 1.900.000 cell/ml ⁽⁵⁾
- ❑ **4,1%** (25% di emimammelle infette) – **8,2%** (50% di emimammelle infette) – **12,2%** (75% di emimammelle infette) ⁽⁹⁾
- ❑ Perdite di produzione correlate alla presenza di **patogeni minori 2,6%** e **patogeni maggiori 10,1%**. con infezione bilaterale ⁽¹²⁾

(3) Jan Olechnowicz et al. (2010); (5) Gonzalo C. et al. (2002); (7) Leitner G. et al. (2004); (20) Giacinti G. et al. (2010); (9) Leitner G. et al. (2008); (12) Gonzalo C. et al. (2002).



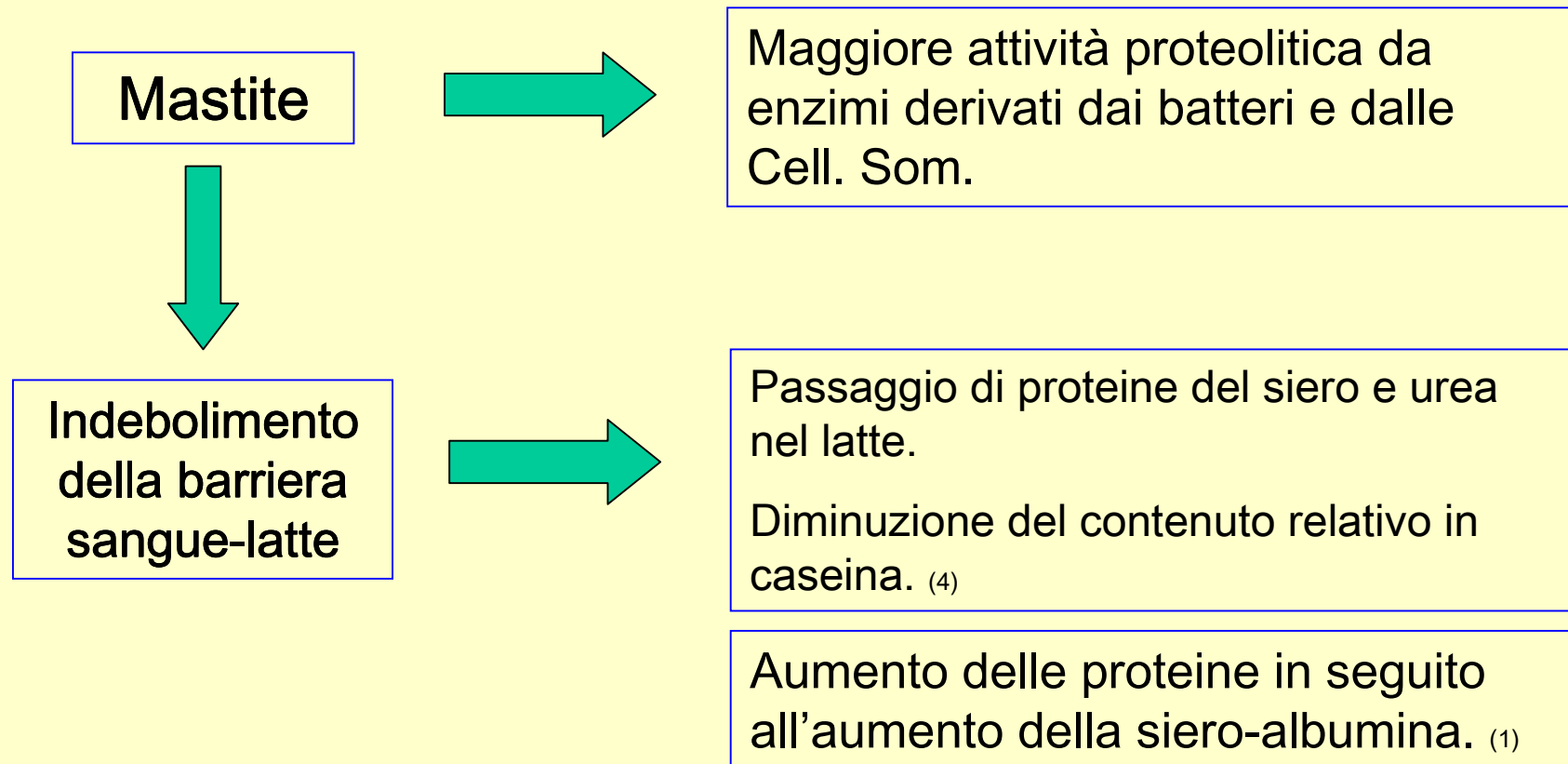
DIMINUIZIONE DELLA PRODUZIONE DI LATTE

Caprini

- ❑ già a Bella correlazione $r = -0,46$ tra CS e produzione (Zeng & Escobar, Bella, session 2)
- ❑ emimammelle infette 0,69 vs emimammelle sane 0,98 Kg/milking (**30%**) (sane: 417.000 cell/ml - infette 1.750.000 cell/ml) ⁽⁸⁾
- ❑ **10%** con cell.som. >1.750.000 cell/ml latte individuale ⁽¹⁾
- ❑ perdita di produzione giornaliera **15-20%** ⁽²⁵⁾
- ❑ 3 gruppi - Cell. Som. (<1.000.000 cell/ml) – (1.000.000-2.000.000 cell/ml) – (>2.000.000 cell/ml): perdita del **12%** tra primo e secondo gruppo. Tra secondo e terzo perdita dell' **8%**. Tra primo e terzo gruppo **20%**. Contenuti di lattosio nel latte dei tre gruppi: 4.66%-4.58%-4.51%. ⁽¹⁷⁾
- ❑ Perdite di produzione: Alpine da **0,5%** a **12,9%**. Saanen da **0,2%-15,4%**. ⁽¹⁸⁾
- ❑ **0,8% - 1,5% - 2,3%** Cell. Som. associate a questi risultati in media 820.000 cell/ml 1.300.000 cell/ml – 1.800.000 cell/ml. ⁽⁹⁾

(1) Paape M.J. (2001); (8) Leitner G. et al. (2004); (9) Leitner G. et al. (2008); (25) Raynal-Ljutovac et al. (2005); (17) Pazzola M. et al. (2012); (18) Barron-Bravo O.G. et al. (2013)





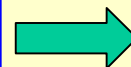
Si ha quindi un cambiamento nelle funzioni e nell'organizzazione dell'epitelio mammario causando un effetto dannoso sulla quantità e qualità della caseina (4)

In generale in seguito a mastite il contenuto di grasso nel latte decresce (1)
(Per il grasso che ci può essere un effetto concentrazione in seguito ad una minore produzione di latte).

(1) Paape M.J. Et al. 2001; (4) Bianchi L. et al. 2004;



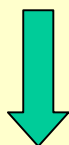
Studio della singola emimammella
infetta e controlaterale sana



Diminuzione del **lattosio** nelle
emimammelle infette da SCN

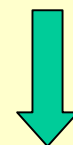
Pecore 25%

Capre 11%



• Capre

Grasso e proteine non
differenti in due gruppi con CS
400.000 e 1.750.000 cell/ml ⁽⁸⁾



Pecore

Grasso: 61,7 g/L (infette) vs 64,9 g/L (sane)

Proteine: 53,5 g/L (infette) vs 58,5 g/L (sane) ⁽⁷⁾

Pecore

Grasso e proteine: differenze non significative
(144.000 cell/ml vs 954.000 cell/ml) ⁽²⁰⁾ CREDOC

(7) Leitner G. et al. 2004; (8) Leitner G. et al. 2004; (2) Giacinti G. et al. (2010)



Plasmina

Enzima proteolitico nel latte.

Si trova nel latte come plasminogeno inattivo, è attivato dall'attivatore del plasminogeno.

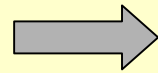
L'attivatore del plasminogeno e la plasmina risultano più elevati nelle emimammelle infette.



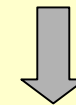
Plasmina

Si ha maggiore idrolisi della caseina che determina una diminuzione della β -caseina totale e β_2 -caseina e incremento della γ -caseina e dell'indice di proteolisi nelle mammelle infette ⁽⁴⁾

I peptidi derivanti dall'attività della plasmina sulla β -caseina



Riduzione della risposta cellulare sull'attività secretoria per la produzione del latte ⁽⁷⁾



Riduzione della produzione di lattosio e altri componenti osmotici ⁽⁷⁾.

Gli idrolizzati della caseina non solo causano la riduzione del contenuto in caseina, che non è quindi disponibile per la cagliatura, ma svolgono un ruolo attivo nel ritardare la coagulazione, compromettendo la qualità della cagliata ⁽²²⁾

⁽⁷⁾ Leitner G. et al. 2004; ⁽⁴⁾ Bianchi L. et al. 2004; ⁽²²⁾ Leitner G. et al. 2011;



Attività della plasmina

se è modesta si accompagna ad una bassa riduzione della produzione che potrebbe determinare anche un incremento della concentrazione di proteine e grasso.

Se l'attività è elevata come nel caso di una infiammazione acuta, si associa una riduzione di grasso e proteine ⁽⁷⁾

PROTEOSO PEPTONI

Derivano dalla degradazione delle proteine

Il contenuto in proteoso peptoni è risultato più alto nel latte delle emimammelle infette da SCN rispetto al latte di emimammelle sane ⁽⁷⁾

Ovini: +2,4 volte (247%)

Capre: +1,5 volte (151%)

(7) Leitner G. et al. 2004;



Attitudine alla caseificazione del latte

Lattodinamografia

Ovini

aumento del tempo di coagulazione (RCT) e della velocità di formazione del coagulo (k20) e diminuzione della consistenza del coagulo (a30) ⁽¹⁴⁾ ⁽²⁷⁾

Correlazioni con CS :

RCT $r = 0,43$ ⁽¹⁴⁾ $r = 0,19$ ⁽²⁹⁾

k20 $r = 0,41$ ⁽¹⁴⁾ $r = 0,24$ ⁽²⁹⁾

a30 $r = -0,43$ ⁽¹⁴⁾ $r = -0,24$ ⁽²⁹⁾

Il tempo di coagulazione aumenta e a30 diminuisce all'aumentare del contenuto in plasmina ⁽¹⁰⁾

(10) Battacone G. et al. 2005; (27) Pirisi A. et al. (2000); (14) Nudda A. et al. 2001; (29) Giangolini et al.



Ovini

Caseificazione

Minore produzione di cagliata
(minore caseina e aumento dei proteoso-peptoni) ⁽⁷⁾⁽⁹⁾

Perdita di siero
(proteine e grasso non trattiene nel formaggio) ⁽²⁷⁾⁽²³⁾

Aumento delle proteine solubili ⁽²⁷⁾
Differenze significative riscontrate nel contenuto in calcio solubile, sodio e potassio

Peggioramento nelle caratteristiche qualitative
Difetti di consistenza ⁽²³⁾

Grasso e umidità significativamente più bassi nei formaggi
Dopo 3 mesi di stagionatura il formaggio presentava FFA più elevati e
sapore di rancido più marcato ^{(13) (23)}
(Formaggi prodotti con latte : CS >1.000.000 cell/ml)

(7) Leitner G. et al. 2004; (9) Leitner G. et al. (2008); (13) Jaeggi J.J. Et al. 2003; (23) Raynal-Ljutovac K. Et al. 2007; (27) Pirisi A. et al. (2000);



Caseificazione

Caprini

- Minore produzione di cagliata e allungamento del tempo di coagulazione ⁽⁸⁾
- Diminuzione della produzione di formaggio espressa in sostanza secca ⁽²³⁾
- Altri Autori non hanno evidenziato effetti nella produzione di formaggio da latte di capra con CS <1.000.000 cell/ml. ⁽²³⁾

(8) Leitner G. et al. 2004; (23) Raynal-Ljutovac K. Et al. 2007;



Caseificazione

Capre a diversi stadi di lattazione – campioni individuali

Tre classi: 410.000 -770.000-1.250.000 cell/ml ⁽⁶⁾

Nessuna differenza significativa nella composizione del latte e nella resa del formaggio

Peggioramento nella consistenza e nelle caratteristiche sensoriali del formaggio

Il contenuto elevato in CS determina un allungamento del tempo di coagulazione e formazione del coagulo

Contenuto in FFA più elevato nel formaggio derivato da latte con elevate CS (maggiore lipolisi durante la stagionatura)

(6) Chen S.X. Et al. 2010;



Yogurt latte di pecora ⁽²⁶⁾

Classi CS <500.000 – 1.000.000-1.500.000 - >3.000.000 cell/ml

**Il pH diminuisce più velocemente nel latte con CS elevate
ma non influenza il pH dello yogurt a 72 ore**

**Con CS >3.000.000 cell/ml si è registrata una bassa consistenza
del coagulo e inabilità a trattenere il siero**

**Le conclusioni di questo lavoro indicano che per la produzione di yogurt
le CS nel latte dovrebbero essere <1.500.000**

(26) Vivar-Quintana A. M. et al. 2006;



Latte UHT di capra

l'aumento delle CS determina un aumento delle proteine del siero:
problemi durante la conservazione.

La modifica biochimica può determinare una **bassa stabilità al calore.**

Durante lo stoccaggio di tre mesi l'impatto della proteolisi può causare
gelificazione.



CONCLUSIONI...

- ❑ Cellule somatiche elevate nelle pecore e nelle capre determinano una perdita di produzione e una modifica della composizione del latte che può determinare effetti negativi nella produzione e nelle caratteristiche qualitative del formaggio.
- ❑ Tenendo in considerazione il limite discriminante tra mammella sana e infetta, sarebbe utile individuare un limite di CS che determini il peggioramento delle caratteristiche qualitative del latte, tale da influenzare negativamente le caratteristiche del formaggio.
- ❑ Visto lo sviluppo di nuovi prodotti da latte di pecora e capra, è necessario eseguire ulteriori studi sull'effetto dell'aumento delle CS.



...E CONSIDERAZIONI

❑ Molti fattori di variabilità intervengono nell'aumento delle cellule somatiche che vanno tenuti in considerazione nei piani di controllo qualità.

❑ Rimane necessario un piano di controllo delle mastopatie dei piccoli ruminanti con lo scopo di migliorare la qualità igienica del latte e contribuire ad un ritorno economico per l'allevatore e per il caseificio.



GRAZIE DELL'ATTENZIONE

