

ACIDI GRASSI DEL LATTE D'ASINA: PROPRIETÀ BIO-NUTRIZIONALI ED EXTRANUTRIZIONALI

BIAGINA CHIOFALO¹, ELISABETTA SALIMEI², LUIGI CHIOFALO¹

¹ Dipartimento. MO.BI.FI.P.A., Polo Universitario Annunziata - 98168 Messina

² Dipartimento S.A.V.A., Via De Sanctis - 86100 Campobasso

Riassunto

Vengono sottolineati il ruolo e l'importanza del latte di asina, le cui caratteristiche organolettiche e composizionali rivelano proprietà e funzioni sempre più nuove e interessanti, attraverso una disamina sulle peculiarità dei vari acidi grassi della frazione lipidica con riferimento anche a quanto osservato sul latte della razza asinina Ragusana, ancora oggi discretamente presente in Sicilia. Emergono conoscenze che oltre a rimarcare il valore bio-dietetico e nutrizionale del latte di asina molto vicino al latte di donna, evidenziano aspetti di grande significato extranutrizionale, funzionale, addirittura di prevenzione per molte *noxae* dell'uomo.

I meriti notevoli e polivalenti di questo latte vengono ritenuti abbastanza stimolanti per una riconsiderazione del ruolo zootecnico dell'asino e per la inerente difesa e potenziamento.

Summary

The role and the importance of the ass's milk are pointed out for organoleptic and compositional characteristics, which show properties and functions more and more interesting thanks to the qualities of the fatty acids of lipidic fraction. The study was carried out on ass's milk of the Ragusana race, which is still quite well represented in Sicily. The results makes clear the bio-dietetic and nutritional value of this milk, very similar to the human milk, as well as the extra-nutritional and functional aspects, which prevent many human noxae.

Several positive aspects of this milk point out how important is to reconsider the zootechnic role of the donkey for its protection and valorisation.

INTRODUZIONE

In Italia negli ultimi anni si è assistito alla estinzione di alcune razze asinine autoctone¹, e/o comunque divenute estremamente limitate per ciò che concerne precisi riscontri etnici. Per quanto riguarda la Sicilia, si sta verificando una forte contrazione delle popolazioni asinine rappresentate prevalentemente dall'Asino Ragusano (Fig. 1) ed in misura minore dall'Asino di Pantelleria (Fig. 2), un tempo utilizzato, quest'ultimo, in Italia e all'estero per migliorare altre razze asinine e per la produzione del mulo. La diffusione degli asini in Sicilia risale a tempi antichissimi ed è legata sia alle condizioni oro-pedoclimatiche di questa regione, sia alla natura impervia del territorio dove l'asino, grazie alle sue doti di rusticità, di sobrietà, di pazienza e di resistenza alla fatica, ha costituito per lungo tempo il mezzo di lavoro e di trasporto più idoneo. A tutt'oggi nelle isole minori della Sicilia la presenza dell'asino è abitual-

mente considerata vicina alle attività agricole, poiché non è stato mai preso nella dovuta considerazione il ruolo zootecnico per quanto riguarda le produzioni e il potenziale genetico.

Attualmente gran parte del patrimonio asinino siciliano è presente in prevalenza nelle provincie di Ragusa, Palermo, Messina, ecc.

Per cercare di contenere l'erosione del patrimonio genetico asinino molteplici sono le opportunità zootecniche di rivisitazione per questo animale, poiché l'asino rappresenta una specie versatile e con bassi costi di mantenimento e, oltre ai servizi ricordati sopra, fornisce un alimento dalle proprietà nutrizionali e terapeutiche note fin dai tempi di Erodoto (V secolo a.C.), che si rivelano sempre più polivalenti, sollecitando adeguati approfondimenti analitici in linea con le moderne tendenze alimentari orientate verso prodotti alternativi e più rispondenti^{2,3}, capaci, anche, al di là dell'aspetto dietetico, di procurare benessere al consu-



FIGURA 1 - Esempio di asino stallone Ragusano.



FIGURA 2 - Esempio di asino stallone di Pantelleria.

matore. Alcuni studi hanno infatti chiaramente dimostrato che il latte di asina, le cui caratteristiche composizionali e organolettiche sono più vicine al latte umano, può costituire intanto l'alimento d'elezione in bambini con allergie alimentari nei primi mesi di vita, spesso refrattari ad altri trattamenti, consentendo allo stesso tempo al neonato la formazione di un normale e completo sistema immunitario⁴. Inoltre alcuni Autori prospettano un ruolo di questo alimento nei processi di osteogenesi⁵, nella terapia dell'arteriosclerosi, nel recupero degli infartuati cardiaci, nei casi di senescenza precoce, nelle diete ipocolesterolemiche⁶.

Pertanto la conoscenza degli aspetti quantitativi e qualitativi della produzione di latte asinino, oltre a considerarsi essenziale per la stima dei fabbisogni nutrizionali della fattrice e del puledro, potrebbe anche rivestire un notevole interesse pratico ed economico in alimentazione umana, non solo per le età meno protette, e nell'industria farmaceutica, avute presenti le esperienze maturate nei paesi dell'Europa Orientale.

In questa direzione di grande interesse si rivela un quadro puntuale e aggiornato sulle peculiarità dei componenti della frazione lipidica.

PROPRIETÀ DEGLI ACIDI GRASSI

Numerosi studi sono stati condotti sulle influenze che i lipidi in generale, più segnatamente il colesterolo, gli

acidi grassi saturi e i polinsaturi svolgono nei riguardi dell'immunità⁷.

Indagini sono state svolte in merito all'influenza dei lipidi sulla capacità di fagocitosi del sistema reticoloendoteliale che viene depressa dagli acidi grassi saturi, stearico e palmitico. Quest'ultimo ad elevate concentrazioni, così come l'oleico, acido grasso monoinsaturo, è in grado di indurre l'arresto della chemiotassi e un certo grado d'inibizione dell'attività fagocitaria⁷.

Gli acidi grassi polinsaturi, che si diversificano per il numero e la posizione dei doppi legami, svolgono un ruolo non soltanto nella prevenzione delle cardiopatie⁸, ma anche nello sviluppo cerebrale del neonato⁹ e nella regolazione del sistema immuno-infiammatorio⁷. Da ricordare che a questo proposito gli acidi grassi polinsaturi, in particolare modo quelli delle famiglie $\omega 3$ e $\omega 6$, entrano nella composizione delle membrane cellulari, dove svolgono un ruolo dinamico-funzionale sulla fluidità e sulla permeabilità, partecipano alla modulazione dei segnali cellulari, influenzano l'ossidazione e il trasporto del colesterolo¹⁰, l'attività enzimatica e la produzione di sostanze biologicamente attive, eicosanoidi e citochine che, a loro volta, regolano le interazioni fra le cellule e molte funzioni di importanza vitale¹¹. Essi hanno, inoltre, un'importante funzione nella prevenzione e nel controllo di affezioni immunitarie in quanto riducono la produzione di alcune citochine¹², modificano i lipidi di struttura di alcuni enzimi coinvolti nella risposta immunologica e quelli delle cellule immunocompetenti, alterano i fattori implicati nel processo

immunitario come le linfocine e le prostaglandine⁷. I PUFA, come si sa, provvedono ad una vera e propria “manutenzione” delle cellule, importante per la protezione di alcuni organi (cuore, reni) e tessuti (cutaneo e nervoso)¹⁰ ed interagiscono nel metabolismo cerebrale, nell'integrità cutanea e nella biosintesi di fosfolipidi¹³.

ACIDI GRASSI POLINSATURI E IMMUNITÀ

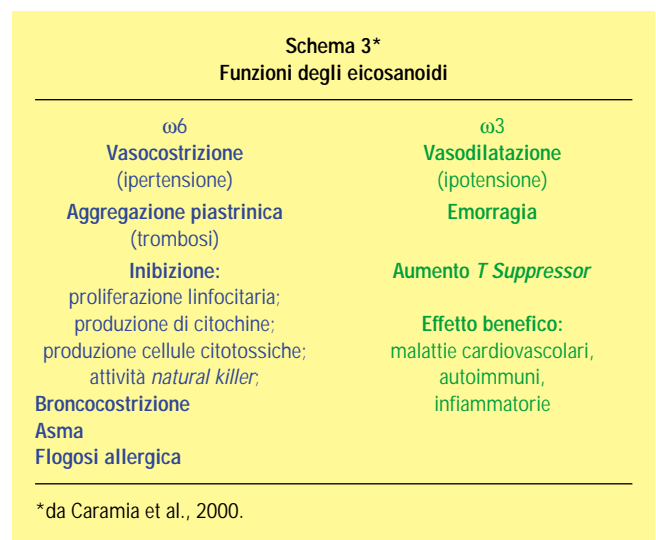
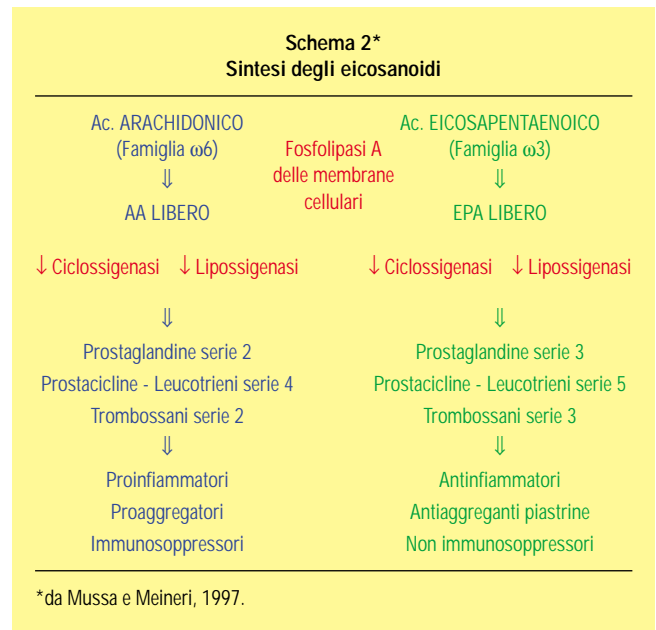
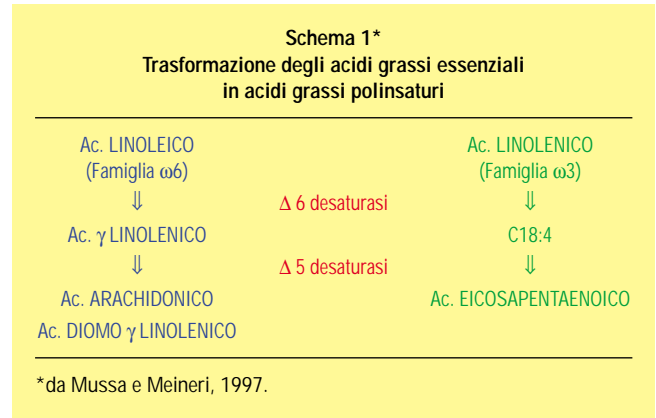
Gli acidi grassi polinsaturi oltre ad influenzare le caratteristiche generali delle cellule, in quanto componenti delle membrane, giocano un ruolo importante nel regolare la produzione di mediatori lipidici immunomodulanti. A questo proposito è interessante soffermare l'attenzione sul meccanismo d'azione di questi nutrienti per quanto attiene al sistema immuno-infiammatorio.

La disponibilità dell'organismo di acidi grassi essenziali, linoleico e linolenico, rende possibile la sintesi di alcuni acidi grassi polinsaturi, quali l'acido arachidonico (C_{20:4ω6}) e l'eicosapentaenoico (C_{20:5ω3}), precursori importanti nella produzione degli eicosanoidi, attraverso l'azione di alcuni enzimi quali Δ 6 desaturasi, elongasi e Δ 5 desaturasi (Schema 1). Questi acidi grassi polinsaturi incorporati nei fosfolipidi di membrana, per azione di fosfolipasi A presenti a questo livello, vengono rilasciati e nella forma libera, in seguito all'azione di 3 sistemi enzimatici presenti nelle membrane quali lipo-ossigenasi, ciclo-ossigenasi e citocromo P450 reduttasi, danno luogo alla sintesi di prostaglandine, prostaciline, trombossani e leucotrieni¹¹. L'aumento nella dieta di acido linoleico e acido α-linolenico influisce direttamente sulla concentrazione tissutale di acido arachidonico e di acido eicosapentaenoico che competono per lo stesso sistema enzimatico di lipo e ciclossigenasi¹⁰; per cui la prevalenza del capostipite della serie ω6 o di quello della serie ω3 comporta la sintesi rispettivamente di eicosanoidi dotati di attività proinfiammatoria, proaggregante e immunosoppressoria (prevalenza dell'acido linoleico), o di eicosanoidi con attività antiinfiammatoria, antiaggregante, non immunosoppressoria (prevalenza dell'acido linolenico). Il meccanismo che porta alla sintesi degli eicosanoidi è illustrato nello Schema 2.

Quanto detto evidenzia, fra l'altro, la necessità di formulare una dieta equilibrata fissando di volta in volta, in relazione a precisi protocolli terapeutici, il rapporto ottimale fra acidi grassi ω3 e ω6. Infatti l'abuso di acidi grassi può determinare effetti collaterali quali diminuzione di aggregazione piastrinica ed aumento del tempo di coagulazione del sangue, accompagnati da manifestazioni cliniche di vomito e diarrea¹⁰. Ne deriva che la variazione qualitativa e quantitativa dei vari PUFA, pilotata con l'alimentazione, influenzerà, attraverso il sistema degli enzimi ciclo-ossigenasi e lipo-ossigenasi, la produzione di mediatori lipidici e proteici che interferiscono e controllano il “sistema immunitario” e la flogosi, con gli effetti riportati nello Schema 3. Di solito però gli eicosanoidi che derivano dall'acido arachidonico sono i mediatori più diffusi e in alcuni casi anche i più attivi¹¹.

Per quanto riguarda gli effetti benefici che gli acidi grassi della serie ω3 esplicano sull'organismo, va rilevato che una eccessiva introduzione dei polinsaturi di questa famiglia può determinare un'alterazione nella omeostasi immu-

nitaria dimensionando l'azione degli ω-3 PUFA, sia come antiaterosclerotici che come antinfiammatori, per cui saranno indispensabili precisi protocolli di impiego per ottenere il massimo degli effetti positivi, limitando quelli collaterali. È quindi consigliabile assicurare l'apporto di en-



trambe le famiglie di acidi grassi, ω -3 e ω -6, che si trovano negli sfingolipidi di membrana regolandone le funzioni cellulari¹⁴, per un riequilibrio tra fattori pro-infiammatori e anti-infiammatori, facendo prevalere all'occorrenza uno dei due unitamente ad adeguati livelli di vit. E per neutralizzare l'eventuale produzione di perossidi, con bilanciamento di ossidanti ed antiossidanti¹¹.

È possibile considerare, perciò, gli acidi grassi essenziali il "meccanismo di accensione" che innesca tutto il sistema immunitario e nello stesso tempo come "volano" che dirige le inerenti reazioni immunitarie in senso proinfiammatorio o antiinfiammatorio. Per cui si può affermare che gli acidi grassi essenziali ed i polinsaturi interagiscono sullo stato di benessere sia dell'animale produttore che del consumatore, poiché rappresentano un anello importante nella lunga catena patogenetica di alcune malattie organiche.

GLI ACIDI GRASSI NEL LATTE D'ASINA

Da qualche anno nel nostro paese si è fatta spazio la riscoperta di latti di specie animali diverse da quelle abitualmente considerate ad attitudine lattifera (bovina, ovina e caprina): si fa riferimento al prodotto ottenuto dalla specie cavallina e da quella asinina. In quest'ultimo caso la "riscoperta" si carica di grande attualità e significato dinamico, anche alla luce delle moderne strategie della prevenzione e della terapia delle allergie alimentari che sono basate sulla immunomodulazione¹⁵, laddove gli acidi grassi sono direttamente coinvolti. Per tale ragione riteniamo opportuno soffermare l'attenzione sul contenuto in acidi grassi nel latte d'asina, facendo anche riferimento alle risultanze di nostre ricerche sull'argomento che hanno riguardato principalmente la razza asinina Ragusana¹⁶.

Nel latte di asina da noi analizzato sono stati identificati¹⁶:

- 19 acidi grassi saturi a catena lineare da C_4 a C_{22} ;
- 7 acidi grassi monoinsaturi da C_{10} a C_{20} ;
- 10 acidi grassi polinsaturi da C_{18} a C_{22} , di cui 3 della serie ω 6 e 7 della serie ω 3, contenenti da 2 a 6 doppi legami (Tab. 1).

ACIDI GRASSI SATURI

Gli acidi grassi saturi presenti in quantità più elevata sono: l'acido caprilico ($C_{8:0} = 12,80\%$), caprinico ($C_{10:0} = 18,65\%$) e palmitico ($C_{16:0} = 11,47\%$) (Tab. 1). Tra gli acidi grassi di interesse nutrizionale, presenti in modesta quantità, le concentrazioni più elevate sono state registrate per l'acido miristico ($C_{14:0} = 5,77\%$) (Tab. 1), mentre quelle più basse per lo stearico ($C_{18:0} = 1,12\%$). La frazione dei Saturi è la più rappresentata (67,57%) (Tab. 2) e nel confronto con latti di altre specie animali (Grafico 1) è sovrapponibile a quella della specie cavallina (61%)¹⁷ ed inferiore a quella degli ovini (73%)¹⁸ e dei caprini (77%)¹⁹.

ACIDI GRASSI MONOINSATURI

L'acido grasso monoinsaturo più rappresentato è l'oleico ($C_{18:1\omega 9} = 9,65\%$) (Tab. 1). Gli acidi caproleico ($C_{10:1}$) e

palmitoleico ($C_{16:1\omega 7}$), presenti in quantità più bassa (rispettivamente 2,20% e 2,37%) (Tab. 1) rispetto a latti di altre razze asinine, toccano comunque livelli notevolmente più alti se confrontati con latti di altre specie animali¹⁸. La somma delle percentuali dei monoeni è di 15,82% (Tab. 2), più bassa rapportata a quella di qualsiasi altra specie sia di monogastrici che di poligastrici (Grafico 1).

ACIDI GRASSI POLINSATURI

I livelli degli acidi grassi polinsaturi nel latte di asina Ragusana (PUFA = 16,60%) (Tab. 2) confrontati con quelli di altre specie animali, fatta eccezione per la cavalla, evidenziano valori notevolmente elevati (Grafico 1). In particolare, nell'ambito degli acidi grassi essenziali, il contenuto dell'acido linolenico ($C_{18:3\omega 3} = 6,32\%$) (Tab. 1) risulta in assoluto il più alto; il linoleico ($C_{18:2\omega 6} = 8,15\%$) (Tab. 1) presenta valori inferiori solo al latte di donna (Grafico 2). Il rapporto tra il contenuto in acidi grassi polinsaturi della serie ω 3 e quello della serie ω 6 nel latte di asina ($\omega 3/\omega 6 = 0,86$) appare confrontabile con quello della specie cavallina²; in entrambe le specie comunque superiore rispetto a quello dei ruminanti¹⁸ ed a quello umano (0,07) (Grafico 3). Il rapporto Insaturi/Saturi (UFA/SFA = 0,48) (Tab. 3) nel latte da noi esaminato appare leggermente inferiore rispetto a quello del latte di giumenta e di donna¹⁷, ma superiore nei confronti dei ruminanti^{18,19} (Grafico 4). Infatti negli erbivori monogastrici, come negli equidi, la quantità di acidi grassi insaturi è correlata alla quantità assunta attraverso i foraggi: l'assenza di idrogenazione degli acidi grassi nel tratto del digerente prima dell'assorbimento, come avviene nei ruminanti, potrebbe spiegare l'elevato contenuto in linoleico e linolenico²⁰.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Riassumendo il latte di asina, stando anche alle nostre indagini¹⁶, appare caratterizzato da un basso contenuto in acidi grassi saturi che, unitamente ad un elevato tenore di insaturi, lo rendono di grande utilità nella prevenzione delle malattie cardiovascolari, autoimmuni e infiammatorie. Da sottolineare, al riguardo, l'alto tenore in acidi grassi polinsaturi della serie ω 3, costituenti caratteristici degli olii di pesce, che attraverso la sintesi di mediatori lipidici, eicosanoidi, quali prostaglandine (PGE_3) e leucotrieni (LTB_5), e proteici, citochine, quali interleuchine (IL_4 , IL_{10} , IL_{13} , IL_{1ra}), tumor necrosis factor, ecc., tutti dotati di attività antiinfiammatoria, antiaggregante e non immunosoppressoria, etc. svolgono un certo ruolo sull'esito dei trapianti, su alcune forme di neoplasie, sullo sviluppo fisico e neuropsichico¹¹.

Inoltre l'elevata percentuale di acidi grassi a catena media ha influenza sui fenomeni di vasodilatazione²¹ e in sinergia con gli acidi grassi a catena corta, contribuisce, in modo indiretto, ad aumentare le difese antiossidanti dell'organismo²². Tuttavia i bassi livelli di acido arachidonico ($C_{20:4\omega 6}$) e di acido docosaesaenoico ($C_{22:6\omega 3}$), rendono indispensabile un'integrazione alimentare di questi acidi grassi che sono particolarmente rappresentati nelle membrane delle cellule nervose, dei segmenti esterni dei fotorecettori

Tabella 1*
Composizione percentuale degli acidi grassi del grasso del latte d'asina Ragusana (media±d.s.)

Acidi grassi	media±d.s.	Acidi grassi	media±d.s.
Saturi		Monoinsaturi	
C _{4:0}	0.60±0.29	C _{10:1}	2.20±0.16
C _{6:0}	1.22±0.22	C _{12:1}	0.25±0.10
C _{7:0}	Tracce	C _{14:1}	0.22±0.05
C _{8:0}	12.80±0.59	C _{16:1ω7}	2.37±0.57
C _{10:0}	18.65±0.91	C _{17:1}	0.27±0.05
C _{12:0}	10.67±0.49	C _{18:1ω9}	9.65±0.70
C _{13:0}	0.22±0.05	C _{20:1ω11}	0.35±0.10
C _{13:0}	3.92±0.90	Polinsaturi ω3	
C _{14:0}	0.12±0.05	C _{18:3ω3}	6.32±1.02
C _{14:0}	5.77±0.33	C _{18:4ω3}	0.22±0.10
C _{15:0}	0.07±0.01	C _{20:3ω3}	0.12±0.05
C _{15:0}	0.32±0.05	C _{20:4ω3}	0.07±0.01
C _{16:0}	0.12±0.05	C _{20:5ω3}	0.27±0.05
C _{16:0}	11.47±0.59	C _{22:5ω3}	0.07±0.01
C _{17:0}	0.20±0.08	C _{22:6ω3}	0.30±0.08
C _{17:0}	0.22±0.05	Polinsaturi ω6	
C _{18:0}	1.12±0.24	C _{18:2ω6}	8.15±0.94
C _{20:0}	0.12±0.05	C _{18:3ω6}	0.15±0.03
C _{22:0}	0.05±0.01	C _{20:2ω6}	0.35±0.10

*da Chiofalo e Salimei, 2001.

Tabella 2*
Distribuzione percentuale delle classi degli acidi grassi (media±d.s.)

	media±d.s.
Saturi	67.57±2.78
Monoinsaturi	15.82±0.95
Polinsaturi ω3	7.45±1.15
Polinsaturi ω6	8.65±1.07
Polinsaturi	16.60±2.33

* da Chiofalo e Salimei, 2001.

Tabella 3*
Valori medi di alcuni rapporti tra acidi grassi nel latte d'asina (media±d.s.)

	media±d.s.
Rapporto ω3/ω6	0.86±0.07
Rapporto UFA/SFA	0.48±0.06

* da Chiofalo e Salimei, 2001.

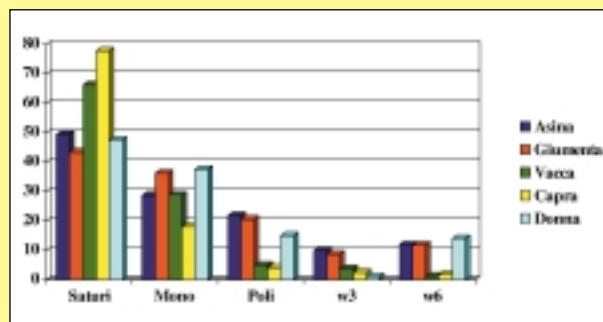


GRAFICO 1 - Tenore delle classi degli acidi grassi nel latte di diverse specie animali.

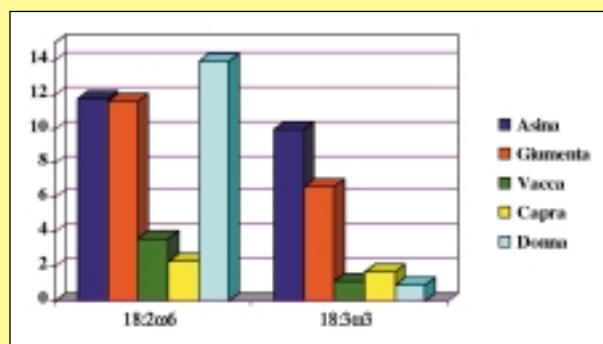


GRAFICO 2 - Contenuto percentuale degli acidi grassi essenziali nel latte di diverse specie animali.

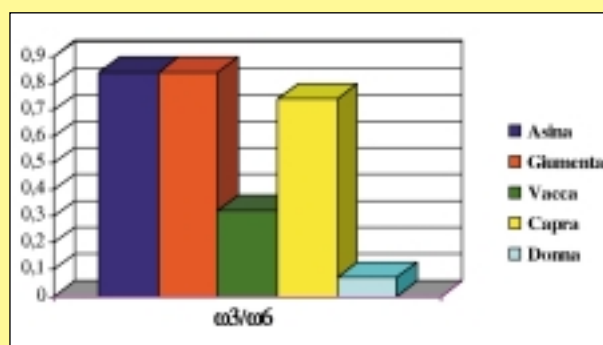


GRAFICO 3 - Rapporto acidi grassi ω3/ω6 nel latte di diverse specie animali.

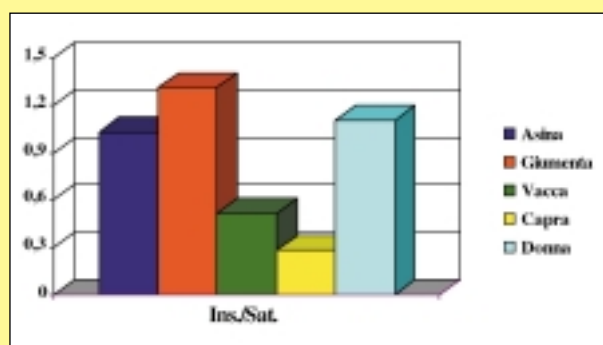


GRAFICO 4 - Rapporto Insaturati/Saturi nel latte di diverse specie animali.

retinici e dell'acrosoma degli spermatozoi, quindi, essenziali durante lo sviluppo e la maturazione cerebrale, per il tessuto retinico e per l'apparato riproduttivo²³.

Per cui oltre al profilo proteico²⁴, è di tutta evidenza l'importanza del latte d'asina soprattutto in riferimento alla sua composizione acidica che delinea orizzonti sempre più interessanti per la nutrizionistica umana e al contempo rimarca l'attenzione per l'allevamento asinino sia sotto il profilo strettamente produttivo e della biodiversità, ma anche quale bene culturale, testimonianza di civiltà passate, patrimonio comune da difendere coniugando condizioni di benessere dell'animale e rispetto dell'ambiente.

Parole chiave

Asino Ragusano, latte, acidi grassi, proprietà bio-nutrizionali ed extranutrizionali.

Key words

Ragusana donkey, milk, fatty acids, bio-nutritional and extra-nutritional properties.

Bibliografia

- Pagano M.C., Pelosi S., Franchi M., Scialandrone M. Parametri biologici e morfologici in asini di Martina Franca. Riv. SIDI, 3, 47-51, 1999.
- Salimei E., Cattaneo M., Chiofalo B., Dell'Orto V. Exploitation of mares' milk by polyunsaturated fatty acids enrichment. In Enne G., Greppi G.F. Editors. Food & Health: Role of Animals Products, Biofutur Elsevier Publisher, 223-227, 1996.
- Salimei E., Fantuz F., Coppola R., Chiofalo B., Vincenzetti S., Polidori P., Varisco G. Characteristics of donkey milk: lipid and nitrogen fractions. 38° Simp. Int. di Zootecnia. Milk & Research. Atti. 295-302, 2003.
- Carroccio A., Cavataio F., Iacono G. Cross-reactivity between milk proteins of different animals. Clin. Exp. Allergy, 29, 1014-1016, 1999.
- Wolter R. Osteocondrosi e alimentazione nel cavallo. Riv. SIDI, 2, 27-32, 1996.
- Dell'Orto V., Salimei E., Bontempo V., Fantuz F., Toppino P.M. Produzione e composizione di latte equino: osservazioni sperimentali. XLVII Convegno Nazionale S.I.S.Vet.. Atti. 3, 2073-2077, 1993.
- Ballarini G. Nutrizione e immunità. O.D.V., 2, 31-42, 1990.
- Kinsella J., Shane Broughton K., Whelan J. Dietary unsaturated fatty acids: interactions and possible needs in relation to eicosanoid synthesis. J. Nutr. Biochem., 1, 123-141, 1990.
- Van Houwelingen A.C., Dalby Sorensem J., Hornstra G., Simonis M.M., Boris J., Secher N.J. Essential fatty acid status in neonates after fish oil supplementation during late pregnancy. Br. J. Nutr., 74, 723-731, 1995.
- Caramia G., Cocchi M., Frega N. Recenti progressi in nutrizione. Progress in Nutrition, 2, 25-41, 2000.
- Mussa P.P. e Meineri G. Acidi grassi polinsaturi. O.D.V., 10, 13-19, 1997.
- Endres S., Eisenhut T., Sinha B. N-3 Fatty acids e malattia vascolare. Bi & Gi Editori, 4, 35-43, 1993.
- Rossi C. Diagnosi e trattamento delle malattie allergiche. O.D.V., 2, 7-13, 1996.
- Nishizuka Y. Turnover of inositol phospholipids and signal trasduction. Science, 225, 1365-1370, 1984.
- Carroccio A., Cavataio F., Montaldo G., D'Amico D., Alabrese L., Iacono G. Intolerance to hydrolysed cow's milk proteins in infants: clinical characteristics and dietary treatments. Clin. Exp. Allergy, 30, 1597-1603, 2000.
- Chiofalo B., Salimei E. Ass's milk: exploitation of an alimentary resource. Conv. Sistema qualità, Tutela ambientale e sviluppo economico. Atti. 26, 2001.
- Martuzzi F., Summer A., Catalano A.L., Barbacini S., Mariani P. Il contenuto in acidi grassi polinsaturi del grasso del latte di cavalla prodotto nelle prime settimane di lattazione. LII Convegno Nazionale S.I.S.Vet. Atti. 537-538, 1998.
- Chiofalo B., Biondi L., Ziino M., Pennisi P., Salvo F., Priolo A. Variazione della composizione acidica del latte di pecore Comisane alimentate con un unifeed secco. Riv. Ital. di Scienza dell'Alimentazione, 3, 261-266, 1996.
- Chiofalo B., Ziino M., Salvo F. Studio della composizione acidica del latte di capre autoctone siciliane, di differenti età, analizzato nel corso dell'intera lattazione. Riv. Ital. di Scienza dell'Alimentazione, 2, 405-411, 1994.
- Jenkins T.C., Bateman H.G., Block S.M. Butylsoyamide increase unsaturation of fatty acids in plasma and milk of lactating dairy cows. J. Dairy Sci., 79, 585-590 1996.
- White R.P., el-Bauomy A.M., Wood W.B., da Pizzoferrato L. Antiossidanti naturali nei prodotti lattiero-caseari. Caseus, 3, 46-49, 1998.
- Cestaro B. Per una vita inossidabile. Apporti nutrizionali del latte e derivati. Ed. ETASLIBRI RCS Medicina, Milano, 1994.
- Cocchi M. Acido docosaesaenoico (DHA) e funzione visiva. Progress in Nutrition, 2, 43-51, 2000.
- Salimei E., Coppola R., Fantuz F., Chiofalo B., Palazzo M., Belli Blanes R. Composizione e peculiarità del latte di asina, un alimento per la prima infanzia. 4° Conv.: Nuove acquisizioni in materia di Ippologia. Atti. 81-88, 2002.