

**OSOBITOSTI ANATOMSKE GRAĐE VIMENA KOBILA,  
TE KEMIJSKO-FIZIKALNA I MIKROBIOLOŠKA SVOJSTVA  
KOBILJEG MLIJEKA****M. Ernoić****Sažetak**

Vime kobila sastavljeno je od četiri mliječne cisterne, koje završavaju s dvije sise od kojih svaka sadrži po dva sisna kanala. Ukupna količina mlijeka sadržanog u mliječnim cisternama značajno je manja od količine mlijeka u mliječnim alveolama.

Kobilje mlijeko pripada albuminskom tipu mlijeka, odnosno ima izmijenjen odnos kazeina prema proteinima sirutke (kazeini čine 55%, a proteini sirutke 45% ukupnih proteina). Osim toga sadrži manje mliječne masti (1.25%), ukupnih proteina (2.13%) i pepela (0.3 do 0.4%), a više laktoze (6.35%) od mlijeka većine preživača.

Prosječna gustoća ( $\text{kg/dm}^3$ ) kobiljeg mlijeka iznosi 1,0363, stupanj kiselosti ( $^{\circ}\text{SH}$ ) od 2 do 3, a točka ledišta  $-0,548^{\circ}\text{C}$ .

U pakiranom svježem mlijeku ima 41.400 bakterija/ml. Nisu utvrđeni mikroorganizmi koji su uzročnici tuberkuloze, a prvenstveno su zastupljene bakterije mliječno-kiselog vrenja. Prosječni broj somatskih stanica iznosi 8.500/ml (min. 1000; maks. 31.000 /ml), što je u usporedbi s kravljim mlijekom značajno manji broj.

Ključne riječi: kobile, sastav mlijeka.

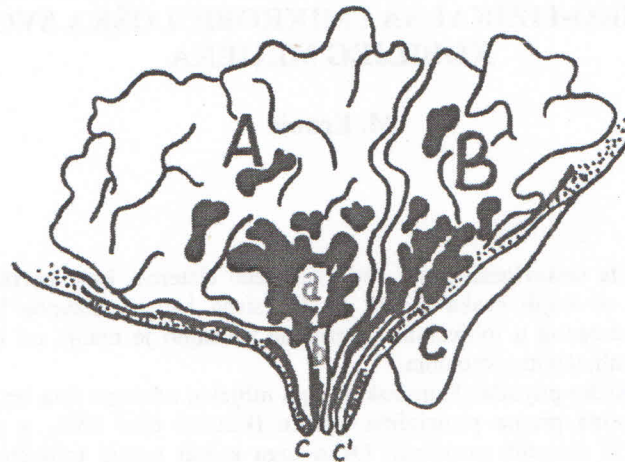
*Uvod**Osobitosti anatomske građe vimena i sekrecije mlijeka u kobila*

Mliječna žlijezda kobile (Glandula lactiferi) građena je od dva mamarna kompleksa (lijeve i desne polovice vimena). Svaka polovica vimena sadrži dvije mliječne žlijezde (prednju i stražnju) čiji se sekret (mlijeko) sakuplja u mliječnoj cisterni (Sinus lactiferi).

Kobilje vime (lijeva i desna polovica) ima četiri mliječne cisterne u koje se ispušta mlijeko iz mliječnih alveola (alveolarno mlijeko), te za razliku od kravljeg ima dvije sise, od kojih svaka sadrži dva sisna (mliječna) kanala, odnosno ukupno četiri mliječna kanala (crtež 1.).

Mr. sc. Miljenko Ernoić, dipl. inž., Hrvatski stočarsko selekcijski centar, Zagreb.

Crtež 1. - ANATOMSKA GRAĐA KOBILJEG VIMENA (Thein P., 1995.)



Kazalo:

A = prednja mliječna žlijezda  
C = desna polovica vimena  
b = sisni dio mliječne žlijezde  
c' = stražnji sisni kanal

B = stražnja mliječna žlijezda  
a = žljezdani dio mliječne cisterne  
c = prednji sisni kanal

Količina mlijeka sakupljenog u vimenu kobile, odnosno u mliječnoj cisterni, manja je od polovice ukupne količine "alveolarnog" mlijeka (Dyusembin i Diduk, 1966.; Le Du, 1986.); Barone i Monnet, (1955. cit. Neuhaus, 1959.) su procijenili da svaka mliječna cisterna u zasušenih kobilu sadrži 60 ml.

Cjeloviti prikaz građe vimena kobile i protok mlijeka pokazuje shema 1.

Izvana promatrano, kobilje vime ima izgled tupog stošca, okrenutog prema dolje. Završava s dvije, 3 do 4 cm duge sise.

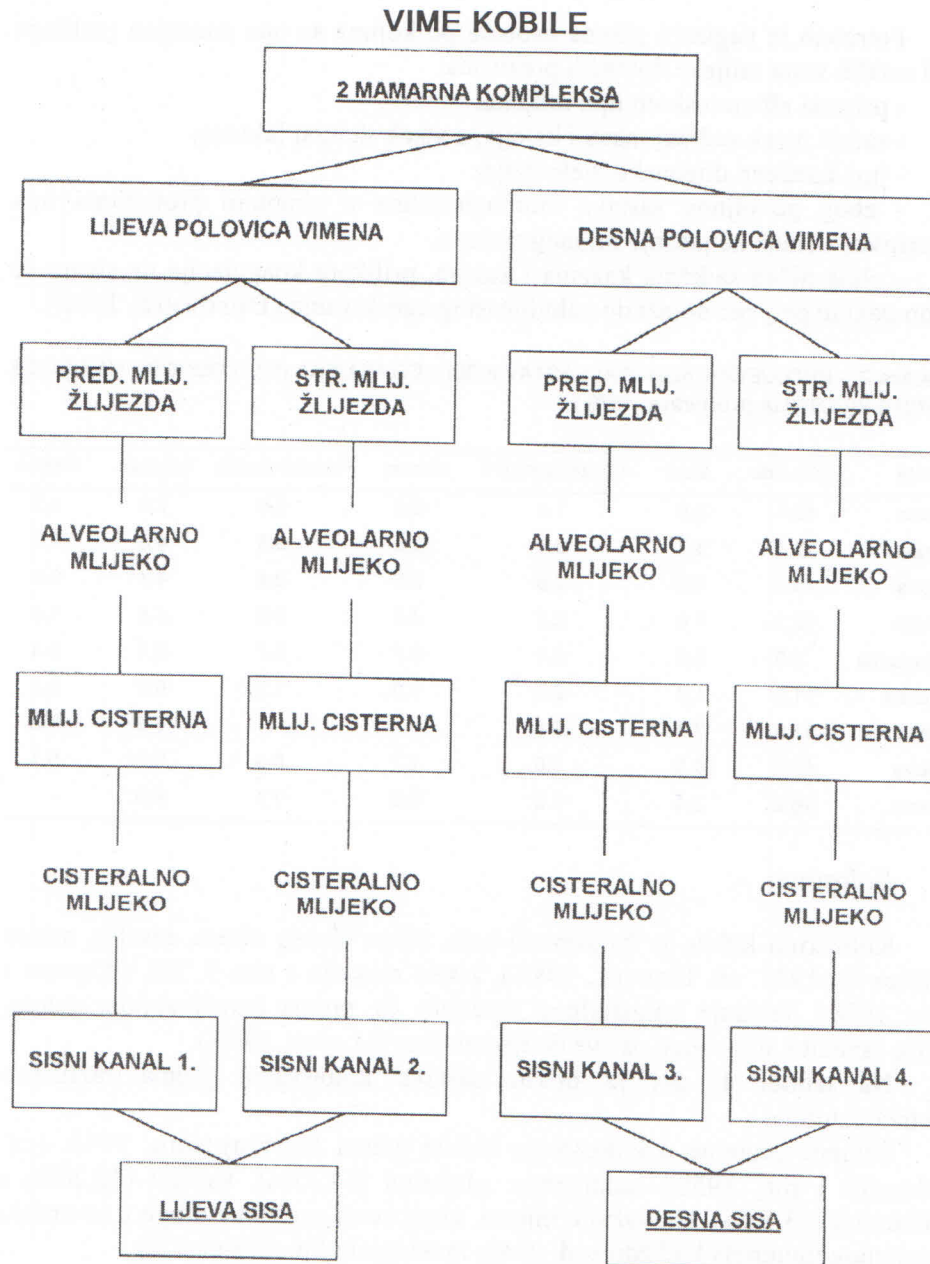
Prema Lichatschew-u (1964.), ispuštanje mlijeka iz kobiljeg vimena, za razliku od kravljeg, odvija se u dvije faze s jednom međufazom mirovanja:

1. FAZA: ispuštanje mlijeka iz središnjeg dijela vimena (cisterne) i sisa (oko 10 do 15% ukupne količine mlijeka po jednom sisanju);

MEĐUFAZA: razdoblje mirovanja (odmora) u trajanju od 30 do 35 sekundi, pri čemu sise i središnji dio vimena omlitave;

2. FAZA: ponovno napinjanje središnjeg dijela vimena (cisterne) i sisa, te ispuštanje preostale količine mlijeka (oko 85 do 90% ukupne količine mlijeka po jednom sisanju).

Schema 1. - OPIS GRAĐE VIMENA KOBILE I PROTOK MLIJEKA





### *Kemijsko-fizikalna i mikrobiološka svojstva kobiljeg mlijeka*

Potrebno je naglasiti glavne osobine po kojima se ono značajno razlikuje od ostalih vrsta mlijeka domaćih preživača:

- pripada albuminskom tipu mlijeka;
- sadrži nizak sadržaj masti i kalcija, a visok sadržaj laktoze;
- ima izraženo dijetetsko djelovanje;
- zbog povoljnog sastava imunoglobulina u ukupnim proteinima ima pozitivan učinak na jačanje imunog sustava.
- zbog nižeg sadržaja kazeina i kalcija, prilikom koagulacije ne stvara se kompaktan gel, već dolazi do pahuljičastog zgrušavanja (Đorđević, 1982.).

Tablica 2. - PROSJEČAN KEMIJSKI SASTAV KOBILJEG MLIJEKA (%) U ODNOSU NA DRUGE VRSTE ŽIVOTINJA (Kielwein, 1976.)

Vrsta	Suha tvar	Mast	Ukupni proteini	Kazein	Proteini sirutke	Laktoza	Pepeo
Žena	12.4	3.8	1.0	0.4	0.6	7.0	0.2
Krava	12.7	3.7	3.4	2.8	0.6	4.8	0.7
Koza	13.2	4.5	2.9	2.5	0.4	4.1	0.8
Ovca	19.3	7.4	5.5	4.6	0.9	4.8	1.0
Magarica	8.5	0.6	1.4	0.7	0.7	6.1	0.4
Kobila	11.2	1.9	2.5	1.3	1.2	6.2	0.5
Bivolica	17.2	7.4	3.6	-	-	5.5	0.8
Deva	13.6	4.5	3.6	2.7	0.9	5.0	0.7
Lama	16.2	2.4	7.3	6.2	1.1	6.0	-

### *Kolostrum*

Kolostrum kobilica je žutosmeđe boje, blago slanog okusa, kiselog mirisa (Rievel, 1931. cit. Hanser, 1988.), kisele reakcije s oko 9 °SH, (Neseni i sur., 1958.) Trajanje kolostralnog razdoblja je, prema istraživanjima autora, vrlo različito, od jednog pa sve do tjedan dana (Meyer, 1969.).

Na tablici 4. dat je prikaz sastava kolostruma prema različitim istraživanjima.

Ukupne proteine u kolostrumu kobile prema Herringtonu, 1948. (cit. Neseni i sur., 1958.) sačinjavaju: globulini (54.37%), kazeini (32.26%) i albumini (13.38%). Najvažnije mjesto, zbog svoje presudne uloge u stvaranju pasivnog imuniteta kod ždrebadi imaju imunoglobulini. (Tablica 5.)

Tablica 4. - PREGLED REZULTATA ISTRAŽIVANJA KEMIJSKO-FIZIKALNOG SASTAVA (%) KOBILJEG KOLOSTRUMA (Cit. Hanser, 1988.)

Autor	Suha tvar	Ukupni protein	Laktoza	Mast	Pepeo
Engel, Denmark i Prowosnik (1931.)	10.44	3.16	4.66	2.00	0.62
Linton (1931.)	5.93 do 18.74	0.55 do 7.60	1.65 do 8.78	0.09 do 7.88	0.28 do 0.95
Zorn (1948.)	13.00	4.43	5.39	2.83	0.60
Ehrenberg (1954.)	-	4.43	5.39	2.83	0.60
Neseni i sur. (1958.)	17.01	8.03	4.81	2.28	0.62
Smoczynski, Tomczynski (1982.)	13.10	4.14	5.86	1.93	-
Smoczynski, Tomczynski (1982.)	11.04	3.14	6.40	1.28	-

Tablica 5. KONCENTRACIJA IMUNOGLOBULINA (mg/100ml) U KOBILA "QUARTER HORSE" PASMINE (McGuire i Crawford, 1973.)

Uzorak	IgG	IgA	IgM	IgG(T)	AI	IgA: IgG omjer
Serum	1,920	480	180	450	68	0.25
Kolostrum						
- prije sisanja ždrebadi	1,080	300	150	350	26	0.28
- 1 dan nakon porođaja	270	80	14	27	Neg	0.30
- 3 dana nakon porođaja	120	80	10	8	Neg	0.67
Mlijeko, 16 dana nakon porođaja	64	85	10	4	Neg	1.30

Najviši sadržaj masti u kolostrumu (7.8%) utvrđen je u prvim satima nakon porođaja da bi nakon drugog dana laktacije bio najniži (0.99%) - (Linton, 1931.). Prosječan sadržaj masti u kolostralnom razdoblju iznosi između 2 i 3% (Neseni i sur., 1958.; Camerer i Söldner, 1896., cit. Hanser 1988.).

Za razliku od drugih sastojaka kolostruma, sadržaj laktoze pokazuje trend porasta nakon porođaja. U trećem satu nakon porođaja iznosio je 2.7%, da bi nakon 9 sati porastao na 4%, a nakon prvog dana laktacije na 5.5% (Neseni i sur., 1958.).

Prema Meyeru (1969.) prosječan sadržaj laktoze u kolostralnom razdoblju je 4.8%.

Prema Nesenu i sur. (1958.) prosječan sadržaj energije u kolostrumu kobile iznosi 66.10 cal/100g.

## *Kobilje mlijeko*

### Kemijski sastav kobiljeg mlijeka

#### 1. Suha tvar

Prema Hanseru (1988.) prosječan sadržaj suhe tvari iznosi 9.95% (tablica 9.).

Tablica 9. - PREGLED SADRŽAJA SUHE TVARI U KOBILJEM MLIJEKU (modificirano prema Neuhausu, 1959.)

Autor	% suhe tvari	Napomena
Linton (1931.)	10.96	42 uzorka
Prowosnik (1932.)	9.92	21 uzorak
	10.03	30 uzoraka
Dittrich (1938.)	9.12-14.55	38 uzoraka, hladnokrvnjaci
Zorn (1941.)	10.77	4 hladnokrvne kobile
Bilek, Dusek, Lechner (1955.)	7.79-10.95	6 kobila
Sebela, Kuhr, Pavel (1955.)	10.63	9 južnomarških kobila
Leonhard (1956.)	10.25	1. mjesec laktacije
	10.70	2. mjesec laktacije
Ullrey i sur. (1966.)	10.5	3 arapske i 7 quarter horse kobile u 3. mj. laktacije
Bouwman i Schee (1977.)	11.62	11 kobila nizoz. toplokrvnjak
Gibbs i sur. (1982.)	10.5	14 quarter horse kobila,
Doreau (1991.)	10-12	

#### 2. Mliječna mast

Kobilje mlijeko je vrlo siromašno mastima, a varijabilnost sadržaja masti u mlijeku je vrlo izražena, od 0,02% (Dittrich, 1938., cit. Neuhaus, 1959.), pa do 7.88% (Linton, 1931.) - (tablica 10.).

Kobilje mlijeko ima relativno visok sadržaj (20-35%) masnih kiselina s manje od 16 C atoma. Mast kobiljeg mlijeka osobito je siromašna stearinskom kiselinom (manje od 2%), a bogatija palmitoleinskom kiselinom - više od 5% - (Doreau i Boulot, 1989.) Druga specifičnost sastava masti kobiljeg mlijeka je visok sadržaj linolne i linolenske kiseline. (Doreau i Boulot, 1989.).

Tablica 10. - PREGLED SADRŽAJA MLIJEČNE MASTI U KOBILJEM MLIJEKU (modificirano prema Neuhausu, 1959.)

Autor	% m. masti	Napomena
Fedotow (1953.)	1.40-2.30	22 kobile
Odzinowa (1954.)	1.20-2.20	2. mjesec laktacije
Bilek, Dusek, Lechner (1955.)	0.93-2.15	6 kobila
Chaschkin, Mironenko (1955.)	1.65-2.40	121 kobila
Sebela, Kühr, Pavel (1955.)	1.41	9 južnomarških kobila
Neseni i sur. (1958.)	2.0 (0.00-5.97)	383 uzorka
Ullrey i sur. (1966.)	1.40	4 arapske i 7 quarter horse kobile u 3. mj. laktacije
Bouwman i Schee (1977.)	2.02	11 nizoz. toplokr.kobila
Gibbs i sur. (1982.)	1.30	14 quarter horse kobila
Doreau i sur. (1988.b)	1.65	
Doreau (1991.)	1.50	

Prema Hanseru (1988.) prosječan sadržaj masti u kobiljem mlijeku je 1.25%.

### 3. Bjelančevine

Sadržaj sirovih bjelančevina u kobiljem mlijeku kreće se između 1,7 i 3% (Neseni i sur., 1958.). Prosječna vrijednost, prema Hanseru (1988.), iznosi 2.13%. Rezultati istraživanja sadržaja bjelančevina u mlijeku prikazani su na tablici 12.

Tablica 12. - PREGLED SADRŽAJA BJELANČEVINA U KOBILJEM MLIJEKU (modificirano prema Neuhausu, 1959.).

Autor	% bjelančevina	Napomena
Prowosnik (1931.)	1.96	21 uzorak
Linton (1931.)	2.69 (0.55-7.60)	104 uzorka
Wellmann (1937.)	1.74-2.76	20 kobila
Bilek, Dusek, Lechner (1955.)	1.87-2.98	6 kobila
Chaschkin, Mironenko (1955.)	2.14-2.22	121 kobila
Flade (1955.)	2.05-2.50	12 toplokrvnih kobila
	1.73 - 2.43	30 hladnokrvnih kobila
	1.89 - 2.82	3. shetland pony kobila
Sebela, Kühr, Pavel (1955.)	1.78	9 južnomarških kobila
Neseni i sur. (1958.)	2.63	231 uzorak
Ullrey i sur. (1966.)	2.00	10 uzoraka, 3. mj. laktacije
Bouwman i Schee (1977.)	2.54	11 nizoz. toplokr. kobila
Gibbs i sur. (1982.)	2.10	14 quarter horse kobila
Doreau i sur. (1988.b)	1.91	
Doreau i sur. (1990.)	2.06	8. tjed. lakt., teške franc. kobile



### a) Kazein

Udio kazeina u odnosu na albumine i globuline u ukupnim proteinima je, prema Neuhausu (1960.), u kobilja bitno drukčiji nego kod drugih preživača, a najbliži je mlijeku žena. (Tablica 13.).

Tablica 13. - UDIO KAZEINA I SIRUTKINIHI PROTEINA U UKUPNOM PROTEINU MLIJEKA RAZLIČITIH VRSTA (Neuhaus, 1960.)

Vrsta mlijeka	Ženino	Kobilje	Kravlje	Ovčje	Kozje
Kazein (%)	53	55	85	80	75
Proteini sirutke (%)	47	45	15	20	25

U prosječnom sastavu kobiljeg mlijeka s udjelom ukupnih proteina od 2.13%, frakcije kazeina čine 1.4%, a proteini sirutke preostalih 0.73% (Neuhaus, 1959.).

Udio pojedinih frakcija kazeina u ukupnom kazeinu je sljedeći (Rogianski i Kuoriadschew, 1969., cit. Hanser, 1988.):

$\alpha$ - kazein (16.80%);  $\beta$  - kazein (69.90%) i K - kazein (4.30%).

### b) Sirutkini proteini

Postotak imunoglobulina nakon kolostralnog razdoblja iznosi 11-21%. Posebno su izražene varijacije u postotku serumalbumina (2-15%),  $\alpha$ -laktoalbumina (26-50%) i  $\beta$ -laktoglobulina (28-60%). Vrijednosti pojedinih frakcija sirutkinih proteina prikazane su na tablici 14.

Tablica 14. - KONCENTRACIJE (%) POJEDINIHI FRAKCIJA SIRUTKINIHI PROTEINA U LAKTACIJI KAZAŠKIHI I OPLEMENJENIHI KAZAŠKIHI KOBILA (Duisembaev, 1973.)

Frakcija sirutkinih proteina	Kazaške kobile	Oplemenjene kazaške kobile
Imunoglobulini	13.38	11.8
$\alpha$ - laktoalbumin	45.3	48.3
$\beta$ - laktoglobulin	36.8	36.1
Serumalbumin	3.7	2.9



### c) Aminokiseline u kobiljem mlijeku

Kobilje mlijeko bogatije je cistinom i glicinom od većine drugih mlijeka (Doreau i Boulot, 1989.). Trebert i Uribe (1981.) navode visok odnos tirozin: fenilalanin.

Udio peptida i aminokiselina prema Rauch-u, 1983. (cit. Storch, 1985.) bitno je drukčiji u odnosu na druge vrste mlijeka (tablica 16.).

Tablica 16. - ODNOS SADRŽAJA PEPTIDA I AMINOKISELINA (U PPM) KOD RAZLIČITIH VRSTA MLIJEKA (Rauch, 1983., cit. Storch, 1985.).

	Ženino mlijeko	Kobilje mlijeko	Kravlje mlijeko
Peptidi	1367	609	251
Aminokiseline	282	352	160

### d) Enzimi

Neseni i sur. (1958.) navode peroksidazu, katalazu i amilazu u kobiljem mlijeku.

Osim navedenih enzima još su otkriveni: malatdehidrogenaza i laktat dehidrogenaza (Kjellberg i Karlsson, 1967., cit. Doreau i Boulot, 1989.), lizozim (Jauregui-Adell i Marti, 1975.; cit. Doreau i Boulot 1989.; Bell i sur., 1981.), laktotransferin (Jolles i sur. 1984., cit. Doreau i Boulot, 1989.) i lipaza (Chilliard i Doreau, 1975., cit. Doreau i Boulot 1989.).

### e) Nепroteinski dušik

Udio nепroteinskog dušika je visok, te iznosi oko 10%. Dušik u obliku ureje predstavlja od 38 do 51% nепroteinskog dušika (Doreau i sur. 1988.b).

## 4. Laktoza

Ugljikohidrati u kobiljem mlijeku su, uglavnom, sastavljeni od laktoze. Drugi šećeri su prisutni u vrlo malim količinama: 0,0084% slobodne glukoze i 0,001% slobodne galaktoze, nasuprot 35% laktoze (Kulisa, 1980.).

Koncentracija laktoze vrlo je varijabilna, pri čemu su utvrđene ekstremne vrijednosti od 2,7 (kolostrum) do 7,7% (Neseni i sur. 1958.).

Tablica 18. - PREGLED SADRŽAJA LAKTOZE U KOBILJEM MLIJEKU (modificirano prema Neuhausu, 1959.).

Autor	% laktoze	Napomena
Prowosnik (1931.)	6.40	30 proba
Linton (1931.)	6.14	142 probe
	1.65 - 8.78	
Dittrich (1938.)	6.08 - 7.85	38 proba, hladnokrvne kobile
Bilek, Dusek, Lechner (1955.)	4.68 - 8.14	6 kobila
Chaschkin (1955.)	6.33 - 6.91	121 kobila
Sebela, Kühr, Pavel (1955.)	6.66	9 južnomarških kobila
Flade (1955.)	6.56	3. tjedan lakt., hladnokrvnjaci
	6.45	3. tjedan lakt., toplokrvnjaci
	6.81	3. tjedan lakt., shetland pony
Neseni i sur. (1958.)	6.19	231 proba
Ullrey i sur. (1966.)	6.6	4 arap. i 7 quarter h. kobile u 3. mj. laktacije
Doreau (1991.)	6.4	

## 5. Pepeo

Kobilje mlijeko ima, u odnosu na mlijeko druge vrste domaćih životinja, malo anorganskih tvari (tablica 19.).

Tablica 19. - SADRŽAJ PEPELA U RAZLIČITIH VRSTA MLIJEKA (Neseni i sur. 1958.)

Vrsta mlijeka	Ovčje	Bivolje	Kozje	Kravlje	Kobilje	Magareće	Ženino
Pepeo (mg/100ml)	901	829	730	765	357	410	223

Sadržaj se kreće između 0,3 - 0,5%. Prema Schyriver-u i sur. (1986.) i Smoldersu i sur, 1989., (cit. Doreau i Boulot, 1989.) koncentracija Ca je od 0,5 do 1,5, P od 0,2 do 1,2, Mg od 0,04 do 0,11, Na od 0,07 do 0,2 i K od 0,3 do 0,8 g/kg, a Cl prema Deskuru i sur., 1978., (cit. Doreau i Boulot, 1989.) od 0,3 do i 0,6 g/kg.

## 6. Vitamini

Prema Neuhaus-u (1959.) kobilje mlijeko sadrži vitamine A, E, C, B1, B2, B6 i B12.

Cjelovita istraživanja o sadržaju vitamina u kobiljem mlijeku proveli su Berlin, 1962., (cit. Hanser, 1988.) i Tscherepanowa, 1971., (cit. Hanser, 1988.). Rezultati njihovih istraživanja prikazani su na tablici 24.

Tablica 24. - SADRŽAJ VITAMINA U KOBILJEM MLIJEKU (Berlin, 1962. i Tscherepanowa, 1971., cit. Hanser, 1988.)

Vitamin	Koncentracija
Vitamin A	0.825 - 0.892 ppm
Vitamin E	0.65 - 1.05 ppm
Vitamin C	86.94 – 135 ppm
Vitamin B1	291 ppb
Vitamin B2	261 ppb
Vitamin B6	299 ppb
Vitamin B12	3.3 ppb

### *Fizikalne osobitosti kobiljeg mlijeka*

#### 1. Točka ledišta

Prema američkim istraživanjima (Herrington, 1948., cit. Neseni i sur., 1958.) točka ledišta kobiljeg mlijeka je - 0,572 °C, a prema Neseniu i sur. (1958) iznosi -0,548 °C.

#### 2. Gustoća

Prema različitim istraživanjima gustoća (kg/dm<sup>3</sup>) kobiljeg mlijeka kreće se od 1,0270 (Inicmow, 1956., cit. Neuhaus, 1959.) do 1,0405 (Bieyer, 1930., cit. Neuhaus, 1959.), s prosječnom vrijednošću od 1,0363 (Bleyer, 1930., cit. Neuhaus, 1959.).

#### 3. Viskozitet

Viskozitet kobiljeg mlijeka (cP) prema Neseniu i sur. (1958.) iznosi 1.368 i manji je od kravljeg (od 1.50 do 4.20) i humanog (od 1.41 do 2,56) mlijeka.

#### 4. Relativna površinska napetost

Relativna površinska napetost kobiljeg mlijeka (N/m - Newton/metar) prema Neseni-u i sur. (1958.) iznosi 0.809 i neznatno je veća u usporedbi s relativnom površinskom napetošću kravljeg mlijeka.

#### 5. Kiselost mlijeka

Kiselost kobiljeg mlijeka (°SH) različita je prema različitim autorima i iznosi od 2 do 3 °SH, (Odzinowa, 1954.).

Svježe kravlje mlijeko ima kiselost od 5 do 8 °SH, (Inichow, 1956., cit. Neseni i sur., 1958.), u prosjeku 6 °SH, (Olsson i Ruudvere, 1955., cit. Neuhaus, 1959.).

#### 6. Energetska vrijednost

Sadržaj energetske vrijednosti u 100 ml mlijeka u toplokrvnih konja iznosi 47.251 cal. u hladnokrvnih 46.905 cal, a u shetlandskih ponija 53,231 cal. (Neseni i sur., 1958.).

### *Mikrobiološke osobitosti kobiljeg mlijeka*

#### 1. Ukupan broj bakterija

Prema istraživanjima Nassal-a i Rembalsk-og (1979.) utvrđeno je da je broj ukupnih bakterija u kobiljem mlijeku niži nego u kravljem, a utvrđene su iste vrste bakterija kao i u kravljem mlijeku. Navedeni autori utvrdili su prisutnost koliformnih enterobakterija, acinetobakterija, moraxella i flavobakterija, te sporadičan broj streptokoka.

U nasumičnim probama uzoraka mlijeka, dobivenog strojnom mužnjom, bilo je u prosjeku 6.800 bakterija/ml. U pakiranom svježem mlijeku bilo je 41.400 bakterija/ml, a u duboko smrznutom sirovom mlijeku 25.400 bakterija/ml.

Bleyer, 1930., (cit. Neuhaus, 1959.) navodi da se u kobiljem mlijeku ne nalaze mikroorganizmi koji su uzročnici tuberkuloze, te da su prvenstveno zastupljene bakterije mliječno-kiselog vrenja.

#### 2. Broj somatskih stanica

Osim niskog broja bakterija u kobiljem je mlijeku, u usporedbi s kravljim, prisutan značajno manji broj somatskih stanica. Prosječni broj somatskih stanica bio je 8.500/ml (min. 1000; maks. 31.000/ml) - (Nassal i Rembalski, 1979.).

### LITERATURA

1. Bell, K., H. A. Mc Kenzie, V. Muller, C. Gogers, D. C. Shaw (1981): Equine whey proteins. *Comp. Biochem. Physiol.*, 68 B:225-236.
2. Bouwman, H., W. van der Schee (1978): Composition and production of milk from Dutch warmblooded saddle horse mares. *Z. Tierphysiol., Tieremahr. Futtermittelk.*, 40, 39-53.



3. Doreau, M., J. P. Bruhat, W. Martin-Rosset (1988b): Effets du niveau des apports azotes chez la jument en debut de lactation. *Ann. Zootech.*, 37, 21-30.
4. Doreau, M., S. Boulot (1989): Recent knowledge on mare milk production: a review. *Livest. Prod. Sci.*, 22, 213-235.
5. Doreau, M. (1991): Le lait de jument. *INRA Prod. Anim.*, 4 (4), 297-302.
6. Duisembaev, K. I. (1973): Mare milk proteins. *Tr. Alma-At. Zoovet. Inst.*, 23, 76-80.
7. Dyusembin, K. i J. Diduk (1966): Effect of age and number of lactations on composition of mare milk. *Tr. Inst. Fiziol. Akad. Nauk Kazakh. SSR, Alma-At.*, 10, 158-161.
8. Gibbs, P. G., G. D. Potter R. W. Blake, W. C. Mc Mullan (1982): Milk production of Quarter Horse Mares during 150 days of lactation. *Journal of Animal Science*, 54 (3), 496-99.
9. Hanser, S. (1988): Grundlagen zur chemisch-physikalischen und hygienischen Beschaffenheit von österreichischer Stutenmilch sowie deren Vermarktung. Diplomarbeit, Institut für Milchforschung und Bakteriologie an der Universität für Bodenkultur, Wien.
10. Kielwein, G. (1976): Leitfaden der Milchkunde und Milchhygiene. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
11. Kulisa, M. (1980): Poziom laktozy, wolney glukozy w mleku klaczy arabskich. *Rocz. Nauk. Roln. Ser. B.*, 7, 31-36.
12. Le Du, J. (1986): Mechanical milking of mares, *Proc. 37th Ann. Meet. EAAP, Budapest*, pp. 12-u Doreau M., Boulot S., Reviewarticle (1988).
13. Lichatschew, W. (1964): Über die Methode des Melkens der Stuten mit dem Nachmelken, *Konewodstwo*, 34 (109), Heft 6, 31.
14. Linton, R. G. (1931): The composition of mare's milk. *J. agric. Sci.*, 21, 669.
15. Mc Guire, T. C., T. B. Crawford (1973): Passive Immunity in the Foal: Measurement of Immunoglobulin Classes and Specific Antibody. *Am. J. Vet. Res.*, 34 (10), 1299-1303.
16. Meyer, W. (1969): Das Kolostrum einiger Haustierarten. Dissertation, Tierart. Fak. München.
17. Nassal, J., Rembalski Chr. (1979): Hygienische Forderungen bei der Produktion von Stutenmilch und Kумыß. *Archiv für lebensmittelhygiene*, 31, 189-220.
18. Nesen, R., E. Flade, G. Heidler, H. Steger (1958): Milchleistung und Milchzusammensetzung von Stuten im Verlaufe der Laktation. *Archiv für Tierzucht*, 1 (2), 91-129.
19. Neuhaus, U. (1959): Milch und Milchgewinnung von Pferdestuten. *Tierzüchtung und Züchtungsbiologie*, 73, 370-392.
20. Odinzowa, A. N. (1954): Die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Milchfettes der Stute. *Konewodstwo*, 24, 33-36.
21. Schryver, H. F., O. T. Oftedal, J. Williams, L. V. Soderholm H. F., Hintz (1986): Lactation in the Horse: The Mineral Composition of Mare Milk. *J. Nutr.*, 116 (11), 2142-2147.
22. Storch, G. (1985): Untersuchungen über einige Inhaltsstoffe und Eigenschaften von Stutenmilch und Kумыß unter besonderer Berücksichtigung diätetischer Fragestellungen. Dissertation an der Justus-Liebig - Universität zu Gießen.
23. Thein, P. (1995): *Handbuch Pferd*. BLV, München.

24. Trebert, H. M., P. A. Uribe (1981): Elaboracion de sustituto de leche de yegua, Mem. Assoc. Latinoamericana Prod. Anim., 14:60 .
25. Ullrey, D. E., R. D. Struthers, D. G. Hendricks, B. E. Brent (1966): Composition of mares milk. J. Anim. Sci, 25, 217-221.

#### **CHARACTERISTICS OF THE ANATOMICAL UDDER STRUCTURE AND CHEMICAL, PHYSICAL AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF MARE MILK**

##### **Summary**

Mare's udder consists of four milk cisterns which end in two teats, each containing two teat canals. The total amount of milk in the milk cisterns is significantly smaller than the amount of milk in the milk alveola.

Mare milk is the albumin type of milk, i. e. it has a changed relation of caseins to whey proteins (caseins make 55% and whey proteins 45% of total protein). It also contains less milk fat (1.25%), total proteins (2.13%) and ash (0.3 to 0.4%) and more lactose (6.35%) than the milk of most ruminants.

Average density (kg/dm<sup>3</sup>) of mare milk is 1,0363, the degree of sourness (°SH) from 2 to 3 and the freezing point is -0.548 °C.

In packed fresh milk there are 41,400 bacteria/ml. Microorganisms which cause tuberculosis have not been established, mostly represented are the bacteria of sour milk fermentation. The average number of somatic cells is 8,500/ml (min. 1000, max. 31,000/ml), which in comparison with cow milk is a significantly smaller number.

Primljeno: 18. 5. 1999.