

# Slatki prehrambeni proizvodi od kobiljeg mlijeka

---

Janković, Katarina

Master's thesis / Diplomski rad

2019

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:166443>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-15**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Katarina Janković

Diplomski studij Zootehnika

Smjer Specijalna zootehnika

**SLATKI PREHRAMBENI PROIZVODI OD KOBILJEG MLIJEKA**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2019.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Katarina Janković

Diplomski studij Zootehnika

Smjer Specijalna zootehnika

**SLATKI PREHRAMBENI PROIZVODI OD KOBILJEG MLIJEKA**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. prof.dr.sc. Pero Mijić, predsjednik
2. dr.sc. Maja Gregić, mentor
3. prof.dr.sc. Mirjana Baban, član

**Osijek, 2019.**

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KOBILJEG MLIJEKA .....	2
2.1. Građa vimena .....	3
2.2. Mužnja kobilica.....	3
2.2.1. Postupak mužnje kobilica .....	4
2.3. Hlađenje i pohrana mlijeka .....	7
2.4. Hranidba kobilica u laktaciji .....	8
2.5. Pasmine u proizvodnji kobiljeg mlijeka.....	9
3. KEMIJSKI SASTAV KOBILJEG MLIJEKA .....	11
3.1. Suha tvar.....	12
3.2. Proteini .....	12
3.3. Mliječna mast .....	13
3.4. Laktoza .....	14
3.5. Nепroteinski dušik (NPN).....	14
3.6. Vitamini i mineralna komponenta .....	14
4. FIZIKALNA SVOJSTVA KOBILJEG MLIJEKA .....	15
5. PROIZVODI OD KOBILJEG MLIJEKA .....	16
5.1. Kozmetički proizvodi.....	18
5.1.1. Kreme .....	18
5.1.2. Kupke .....	19
5.1.3. Sapuni.....	19
6. SLATKI PREHRAMBENI PROIZVODI .....	20
6.1. Sladoled od kobiljeg mlijeka.....	20
6.2. Povijest čokolade.....	21
6.3. Georgia Ramon čokolada od kobiljeg mlijeka .....	22

7. ČOKOLADA OD KOBILJEG MLIJEKA .....	24
8. ZAKLJUČAK .....	30
9. LITERATURA.....	31
10. SAŽETAK.....	34
11. SUMMARY .....	35
12. POPIS SLIKA .....	36
13. POPIS TABLICA.....	38

## 1. UVOD

U većini zemalja kobilje mlijeko oduvijek je bilo cijenjeno zbog svojih ljekovitih svojstava. Kobilje mlijeko, osim u prehrambenoj, danas se koristi i u farmaceutskoj industriji. Gavran i sur. (2018.) navode da je zahtjevno tržište Europske unije prepoznalo pozitivne učinke kobiljeg mlijeka na organizam čovjeka. U kobiljem mlijeku je identificirano više od 40 hranjivih tvari. Zbog svog sastava, kobilje mlijeko ima pozitivne učinke u slučaju loše probave, psorijaze ili nelagode u želucu (Gavran i sur., 2018.). Procjenjuje se da u svijetu oko 30 milijuna ljudi konzumira kobilje mlijeko (Brezovečki i sur., 2014.). Kobilje mlijeko ima važna hranidbena svojstva. Može se na različite načine dehidrirati, te je lako probavljiva namirnica. Može se preraditi u kozmetičke i prehrambene proizvode. Motivacija za izradu diplomskog rada bila je u znatiželji okusa zdrave hranjive namirnice u kombinaciji s najtraženijom poslasticom na tržištu. Njemački slastičar Koller, poznat je po svojim raznim kreacijama sladoleda od kobiljeg mlijeka. Proizvodi okuse sladoleda kao što su maline s fermentiranim kobiljim mlijekom ili sladoled od ovčjeg mlijeka s ružičastim paprom (Koeller-organic-manufactory.de). Osim Kollera, čokoladu od kobiljeg mlijeka proizvodi još jedan Njemački slastičar, Georg Bernardini. Uz pomoć svoje partnerice Ramone Gustmann posjeduje trgovinu s integriranom proizvodnjom i mali kafić u kojem nude razne okuse čokolade od kobiljeg mlijeka (georgia-ramon.com).

Na području Europe kobilje mlijeko je korišteno u skromnoj količini kao funkcionalna namirnica, u prehrani djece i prevenciji nekih bolesti. Posljednjih godina kobilje mlijeko postaje i u Hrvatskoj sve interesantniji proizvod zbog svog specifičnog sastava i svojstava te pobuđuje značajnu pozornost.

Cilj diplomskog rada je upoznati se s tehnologijom proizvodnje kobiljeg mlijeka, pasminskim sastavom konja, upoznati tehnologiju prerade i proizvodnje prehrambenih proizvoda od kobiljeg mlijeka te kreirati vlastiti prehrambeni proizvod.

## 2. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KOBILJEG MLIJEKA

Tehnologija proizvodnje kobiljeg mlijeka razlikuje se od tehnologije proizvodnje mlijeka drugih vrsta domaćih životinja. Razlike su uočljive u učestalosti dnevnih mužnji i dužini samog postupka mužnje. Proizvodnja mlijeka kopitara predstavlja redovitost reprodukcije, zdravlje životinje, primjerenu hranidbu, smještaj, njegu i druge postupke njege životinja koje treba poštivati. Primarni cilj proizvodnje mlijeka je mužnja i sabiranje kvalitetnog i zdravstveno ispravnog mlijeka (Ivanković i sur., 2014.). Samo zdrave, primjereno hranjene i njegovane životinje koje nisu izložene značajnim stresorima mogu proizvesti kvalitetno mlijeko. Tehnologija proizvodnje mlijeka uvažava fiziološki status kobile koji je neposredno povezan s reproduktivnim stanjem kobile-majke i fazom uzrasta ždrijebeta, postupak mužnje, dobrobit životinja i ljudi, proizvođača i potrošača. Tehnologija proizvodnje mlijeka kopitara uvažava dva osnovna laktacijska i reproduktivna intervala koji se međusobno prepliću. Nakon što kobila bude pripusno zrela, aktivno se uključi u reprodukciju. U njenom daljnjem korištenju smjenjuju se u svakom intervalu ždrijebljenja dva vremenska intervala, a to su gravidnost i servis period. Gravidnost se završava ždrijebljenjem koje ujedno predstavlja početak laktacije, sinteze i otpuštanja mlijeka. U pogledu izlučivanja mlijeka dva su osnovna intervala, laktacija i suhostaj. Laktacija kobile započinje neposredno prije ili nakon ždrijebljenja, lučenjem i sekrecijom prvog kolostruma, a završava zasušenjem, odnosno zadnjom mužnjom ili sisanjem ždrijebeta. Tijekom laktacije u alveolama vimena događa se sinteza mlijeka, oblikovanje i izlučivanje komponenti koje sačinjavaju mlijeko, mliječne masti, proteini, laktoze, minerali, vitamini. Laktacija prosječno traje pet do osam mjeseci, ali može trajati i duže od godine dana. U trećem mjesecu laktacije, kobile postižu najveću proizvodnju mlijeka (Alatrović i sur., 2017.). Laktacija završava zasušenjem kobile. Do zasušenja dolazi od nekoliko mjeseci do nekoliko tjedana prije narednog ždrijebljenja. U proizvodnji mlijeka suhostajno razdoblje je interval u kojem se ne vrši mužnja kobile. Suhostajno razdoblje je važno za pripremu kobile na ždrijebljenje i laktaciju. Budući da je suhostajno razdoblje važno u proizvodnji mlijeka, tijekom suhostaja, a posebno zadnja tri mjeseca gravidnosti kobili treba osigurati primjerenu hranidbu, smještaj i njegu (Ivanković i sur., 2014.).

## **2.1. Građa vimena**

Vime kobile malog je volumena te su potrebne češće mužnje. Smješteno je između stražnjih nogu u ingvinalnoj regiji. Prekriveno je tankom i mekanom kožom obraslom dlačicama. Vime čini žljezdani parenhim prožet vezivnim tkivom, krvožilnim, limfnim i živčanim sustavom. Za otpuštanje mlijeka potrebna je nazočnost ždrijebeta tijekom mužnje. Tkivo je opskrbljeno živčanim završetcima. Vime kobile podijeljeno je na lijevu i desnu stranu te završava jednom sisom dužine 3 do 4 cm. U svakoj sisi su dvije cisterne i dva mliječna kanala. Žljezdano tkivo obavijeno je fibroelastičnom čahuricom oko kojega je uklopljeno masno tkivo. Najvažnije sekretorne jedinice mliječnih žlijezda su alveole (0,1 do 0,3 mm). Svaka alveola je obavijena gustom mrežom mioepitelnih stanica čijim kontrakcijama mlijeko biva izlučeno u lumen, a unutrašnjost im je obavijena jednoslojnim epitelom. Alveole se ulijevaju u mliječnu cisternu. Sisni kanal omogućava regulaciju prolaska mlijeka prilikom sisanja ili mužnje i štiti od infekcija. Na kraju sise je Fürstenbergova rozeta koja sprječava curenje mlijeka između sisanja (Ernoić, 1999.).

## **2.2. Mužnja kobila**

Mužnja kobila počela se događati nedugo nakon njihova udomaćivanja. U početku mužnja je bila ručna i kao takva zadržala se sve do 20. stoljeća (Ivanković i sur., 2014.). Tehnologija proizvodnje mlijeka primarno treba biti usredotočena na redovitu i pravilnu mužnju, održavanje higijenske kvalitete mlijeka (Alatrović i sur., 2017.). Mužnja je kompleksna interakcija čovjeka i životinje tijekom kojeg se stimulacijom vimena i mužnjom potiče mliječna žlijezda životinje u laktaciji na sintezu i otpuštanje mlijeka iz vimena. Mužnja kobila započinje od sredine drugog do kraja trećeg mjeseca laktacije kada ždrijebe više nije u potpunosti ovisno o majčinom mlijeku. Njome se stimulira lučenje hormona oksitocina koji omogućava otpuštanje mliječnih komponenti. Pravilna mužnja je ona koja ne narušava zdravlje životinja, ne uvjetuje stres i ne ugrožava zdravlje i razvoj pomlatka (Ivanković i sur., 2014.).



Tehnologija mužnje ima zadana temeljna načela koja treba poštivati. U organizaciji procesa mužnje treba predvidjeti radne operacije i vremenske intervale u kojima se operacije izvode:

- 1) Odvajanje ždrjebadi od kobilama, najčešće tri sata prije prve mužnje
- 2) Priprema kobilama za prvu dnevnu mužnju
- 3) Mužnja kobilama
- 4) Završetak mužnje
- 5) Zbrinjavanje (cijedenje, deponiranje, hlađenje) mlijeka
- 6) Čišćenje i zbrinjavanje opreme za mužnju
- 7) Ukoliko je u planu ponovna dnevna mužnja kobilama ponoviti korake 3. do 6.
- 8) Dnevna briga o kobilama i ždrjebadi (prihranjivanje, čišćenje, održavanje higijene staje i dr.)
- 9) Pridruživanje ždrjebadi kobilama (Ivanković i sur., 2014.)

### **2.2.1. Postupak mužnje kobilama**

Mužnja je ključna faza u proizvodnji mlijeka. Počinje pripremom vimena, a završava izmuzivanjem mlijeka iz vimena. Nakon dolaska kobile na muznu poziciju u izmuzištu, potrebno je lagano obrisati vime čistim vlažnim ubrusom (Alatrović i sur., 2017.). Tijekom brisanja vimena polukružnim pokretima treba potaknuti hipofizu na lučenje oksitocina. Nakon brisanja vimena, ono treba biti čisto i suho, te spremno za ručnu mužnju ili postavljanje sisnih čaški na vime. Mužnja se može provoditi strojno ili ručno. Zbog malog volumena vimena (od 0,5 do 2,0 l) kobile se muzu svaka dva do tri sata, uglavnom danju. Ručna mužnja je opravdana na manjim gospodarstvima, dok je strojna mužnja povoljnija na mliječnim farmama s većim brojem životinja. Ručna mužnja kreće neposredno nakon brisanja vimena. Mužnja se obavlja s dva ili tri prsta (Ivanković i sur., 2014.).

Mlijeko iz sise se izmuzuje u posudu laganim stiskom između palca i kažiprsta u njenom bazalnom dijelu i povlačenjem prema vrhu sise (Alatrović i sur., 2017.). Izmuzuje se i u vidu dva mliječna mlaza radi postojanja dva sisna kanala u svakoj sisi. Postupak se ponavlja sve do završetka mužnje. Tijekom mužnje prvo se izmuzuje mlijeko iz cisterne sise i vimena, potom iz kanala i alveola vimena. Stoga se tijekom mužnje uočava prva faza mužnje u kojoj se izmuzuje mlijeko iz cisterni, zatim slijedi jedna kraća faza „slijepe mužnje“ u kojoj djelovanje oksitocina nije izraženo te slijedi drugi val alveolarnog mlijeka koje se sintetizira u vimenu neposredno tijekom mužnje pod utjecajem oksitocina (Ivanković i sur., 2014.).



Slika 1. Ručna mužnja kobila

(Izvor: <http://www/Mlijeko-kobila-i-magarica.pdf>)

Strojevi za mužnju kobila počeli su se razvijati početkom 20. stoljeća. Strojna mužnja se uglavnom provodi na specijaliziranim farmama za proizvodnju mlijeka. Količina tako proizvedenog mlijeka je veća za oko 30% u odnosu na ručnu mužnju, a higijenska kvaliteta mlijeka je bolja. Mužnja kreće odmah nakon masaže i brisanja vimena na način da se dvije sisne čaške muznog aparata stavljaju na sise kobile. Sisne čaške se namještaju tako da ravnomjerno optereće vime, te da sisne gume potpuno prilegnu uz kožu sisa kako se ne bi narušavao režim podtlaka u muznom sustavu. Nakon namještanja muznog uređaja počinje mužnja, što se ogleda po lučenju mlijeka sustavom gumenih cijevi koje vode mlijeko iz sisnih čaški do kante (Ivanković i sur., 2014.).

Kada se zapazi da je mužnja pri kraju, priprema se vakuum ventil na otpuštanje vakuuma iz sustava muznog uređaja, odnosno izjednačavanja tlakova u sisnim čaškama, skida se muzni sklop sa sisa, pažljivo i lagano, bez traumatiziranja tkiva vimena. Pri mužnji treba kontrolirati zdravlje vimena, moguća oštećenja ili upale. Ako se uočio neki poremećaj, kobilu treba primjereno liječiti i zbrinuti. Po potrebi se može pauzirati s mužnjom određeno razdoblje dok se ne popravi zdravlje vimena kobile (Ivanković i sur., 2014.).

Strojevi za mužnju sadržavaju sve elemente klasičnog muznog uređaja:

- 1) Pogonski motor za podtlačnu pumpu
- 2) Podtlačnu pumpu
- 3) Podtlačni spremnik
- 4) Regulator podtlaka
- 5) Podtlačni vod
- 6) Manometar
- 7) Pulzator
- 8) Pulzacijsku cijev
- 9) Muznu jedinicu koju čine kolektor, sisne čaše na sisnim gumama, kratke pulzacijske cijevi i kratke cijevi za mlijeko i kante



Slika 2. Strojna mužnja kobilu

(Izvor: <http://www/Mlijeko-kobila-i-magarica.pdf>)

### 2.3. Hlađenje i pohrana mlijeka

Nakon završetka mužnje pristupa se zbrinjavanju mlijeka. Zbrinjavanje mlijeka uključuje iznošenje posude s mlijekom iz izmuzišta, dopremanje mlijeka u prostoriju za obradu i pakiranje, procjeđivanje i hlađenje mlijeka, te njegovo pakiranje u odgovarajuću ambalažu. Prvi korak u zbrinjavanju mlijeka je njegovo iznošenje iz prostorije gdje se odvijala mužnja radi prevencije kontaminacije mlijeka bakterijama, stranim mirisima ili drugim onečišćivačima. Poznato je da mlijeko kobilica sadrži određene inhibitorne tvari (lizozimi, laktoferini) koje omogućavaju inicijalno brzo umnažanje mikroorganizama. Zatim slijedi faza procjeđivanja mlijeka. Mlijeko se procjeđuje dok je još toplo iz posude u koju je mlijeko sabirano tijekom mužnje u drugu čistu posudu. Procjeđivanje se vrši kroz više čistih preklopljenih mljekarskih gaza na kojima se zadržavaju nečistoće. Nakon faze procjeđivanja slijedi faza hlađenja mlijeka. Mlijeko je potrebno ohladiti na temperaturi od + 4 °C, kako bi se usporilo razmnožavanje mikroorganizama. Hlađenje se može vršiti u laktofrizu. Nakon hlađenja mlijeko se treba pakirati za plasman ili preradu. Mlijeko se pakira u plastične ili staklene posude ili se prodaje kao konzumno svježe mlijeko. Tijekom sezone, dio mlijeka koji se ne može plasirati za potrošnju u svježem obliku zamrzava se na -20 °C i tako čuva do 6 mjeseci. Znatno bolje je šok zamrzavanje u ambalaži na – 40 °C (Ivanković i sur., 2014.).



Slika 3. Pakiranje kobiljeg mlijeka

(Izvor: <http://veterina.com.hr/?p=32094>)

## **2.4. Hranidba kobilu u laktaciji**

Laktacija je vremensko razdoblje kada kobilu izlučuje mlijeko u kojem se nalaze hranjive komponente za rast i razvoj ždrijebeta. Kobile tijekom laktacije iz dostupnih krmiva trebaju zadovoljiti osnovne uzdržne potrebe te potrebe koje nastaju uslijed laktacije i gravidnosti. Osnovne uzdržne potrebe na makro i mikro nutrijentima (proteini, minerali, vitamini) u najvećoj mjeri ovise o tjelesnoj težini životinje. Plod u zadnjem tromjesečju dobiva 60 do 65% svoje završne porodne tjelesne mase radi čega potrebe kobilu za energijom rastu za 20%, a za proteinima do 32%. U zadnjem tjednu gravidnosti treba povećati udio hranjivih komponenti obroka, posebice makro i mikro elemenata te vitamine (Baban i sur., 2014.). Nakon ždrijebljenja kobilama treba dati laksativna i lako probavljiva krmiva, u količinama koje ne opterećuju probavni sustav. Kvalitetno sijeno uz napoj od posija, zobena prekrupa ili zob odličan je izbor krmiva. Kobilama treba dati odgovarajući obrok u pogledu kvalitete i količine. Paša je najpovoljnija krma za mliječne kobile, ali ih treba dohranjivati s 2 do 5 kg zobi i kvalitetnim livadnim sijenom. Krepka smjesa koja se uključuje u obrok kobilu u laktaciji treba sadržavati 16 do 18 % sirovih proteina. U drugoj polovici laktacije mliječnost kobile pada, a time i proizvodne potrebe. Tijekom odbića kobilu se uskraćuju laksativna i krepka krmiva. Uslijed izostanka izdavanja, vime prestaje sa sekrecijom te kobilu zasušuje. Tijekom laktacije kobilama treba osigurati dostatne količine kvalitetne vode. Najbolje je osigurati stalan pristup vodi u količini 2 do 4 litre po 1 kg konzumirane krme, odnosno od 7 do 10 l/100 kg tjelesne mase (Ivanković i sur., 2014.).

## 2.5. Pasmine u proizvodnji kobiljeg mlijeka

Potencijal za proizvodnju mlijeka ovisi o vrstama te genetskom potencijalu pasmine (hladnokrvne ili toplokrvne). Toplokrvne kobile u 8 mjeseci laktacije mogu proizvesti između 1500-2500 kg mlijeka, a hladnokrvne imaju 13% veći potencijal za proizvodnju mlijeka. Hladnokrvne pasmine konja su najbrojnije među konjskom populacijom u Hrvatskoj s 58% (13,418). U posljednjem desetljeću, broj toplokrvnih konja pod selekcijom povećao se za 44% (6,033 jedinki), a hladnokrvnih za 43% (5,229 jedinka) (Gregić i sur., 2018.b).

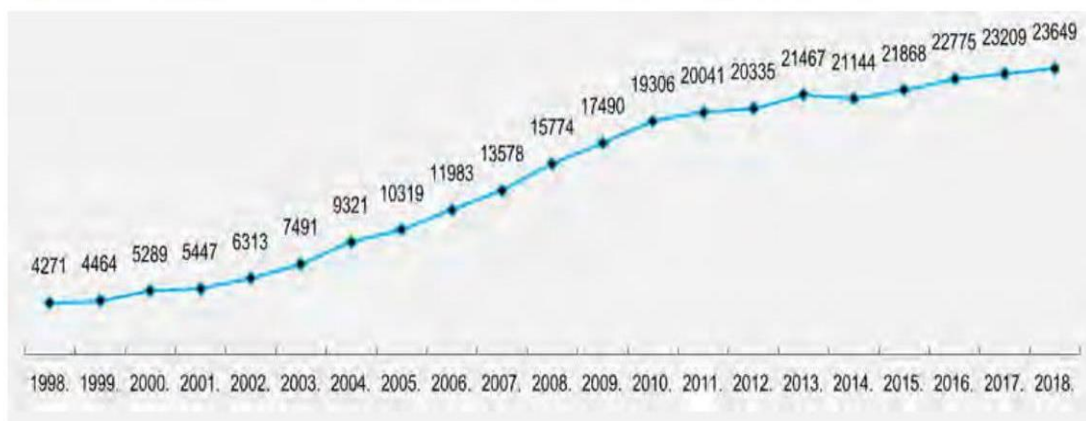
Na području Hrvatske uzgajaju se tri autohtone hladnokrvne pasmine konja (hrvatski hladnokrvnjak, hrvatski posavac i međimurski konj). Hladnokrvne kobile pogodne su za proizvodnju mlijeka zbog svoje veličine i mirnog temperamenta, pogodnosti za poluintenzivne i ekstenzivne sustave držanja i redovite reprodukcije. Posavske kobile dobro podnose ekstenzivni sustav držanja na pašnjacima u području rijeke Save. Hladnokrvne kobile dnevno proizvode prosječno oko 17 kg mlijeka (od 12,4 do 27,4 kg), što je više u odnosu na toplokrvne kobile. Toplokrvne pasmine konja također su pogodne za proizvodnju kobiljeg mlijeka. Dnevno prosječno proizvedu oko 14,3 kg mlijeka (od 8,0 do 21,5 kg) (Ivanković i sur., 2014.).



Slika 4. Hrvatski hladnokrvnjak

(Izvor: <https://hpa.mps.hr/wp-content/uploads/2019/05/gi-2018-konjogojstvo.pdf>)

Prema zadnjim podacima godišnjeg izvješća Ministarstva poljoprivrede pregled statističkih podataka registra ukazuje kako u posljednjih dvadeset godina broj kopitara kontinuirano raste na godišnjoj razini od 1,5 do 5,5%. U Središnjem registru kopitara na kraju 2018. godine registrirano je 23.649 konja (porast od 1,9%). Najzastupljenije pasmine u Republici Hrvatskoj čine hladnokrvni konji (58%), iako je vidljivo da se u posljednjih nekoliko godina skupina hladnokrvnih konja zadržava na ustaljenoj razini od oko 13.000 životinja. Skupina toplokrvnih konja, bilježi lagani rast tijekom posljednjih 10 godina. Rezultat tome je sve intenzivnija popularizacija konjogojstva i konja kao rekreativnih i sportskih životinja, koji utječu na poboljšanje kvalitete života vlasnika i korisnika (Ministarstvo poljoprivrede, 2019.).



Slika 5. Broj konja u razdoblju od 1998. do 2018.

(Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, 2019.)

### 3. KEMIJSKI SASTAV KOBILJEG MLIJEKA

Mlijeko kobile ima određene specifičnosti, posebice u odnosu na mlijeko drugih vrsta domaćih životinja. Osobito je po svojem izgledu i kemijskom sastavu. Bogato je vitaminima A, B1, B2, B6, B12, C, K, E te mineralima - željezom, kalcijem, fosforom i kalijem. Ima nizak udio mliječne masti te visok udio višestruko nezasićenih masnih kiselina od kojih se sintetiziraju omega 6 i omega 3 masne kiseline. Udio kazeina je puno manji od udjela albumina i globulina, što ga čini lako probavljivim i lako se resorbira u krv (Ivanković i sur., 2014.). Mlijeko je prozirno bijele boje, rijetke konzistencije i slatkastog okusa. Kobilje mlijeko pripada skupini albuminskog mlijeka budući da sadrži oko 50 % kazeina i 39 % proteina sirutke. Po kemijskom sastavu mlijeko kopitara slično je humanom mlijeku što ga čini pogodnim za prehranu male djece, posebice nedonoščadi. U odnosu na mlijeko preživača, kobilje mlijeko sadrži veći udio laktoze te manji udio proteina i mliječne masti. Čagalj i sur. (2013.) su proveli istraživanje kojim su utvrdili kemijski sastav i fizikalna svojstva kobiljeg mlijeka za pasminu hrvatskog hladnokrvnjaka. Prema navedenom istraživanju, kobilje mlijeko je sadržavalo 10,21 % suhe tvari, 1,76 % proteina, 1,23 % mliječne masti, 0,71 % kazeina i 6,26% laktoze.

Tablica 1. Kemijski sastav humanog i kobiljeg mlijeka (Ivanković i sur., 2014.).

	<b>Kobilje mlijeko</b>	<b>Humano mlijeko</b>
<b>Suha tvar (g/L)</b>	97 - 122	107 - 129
<b>Proteini (g/L)</b>	18 - 34	9 - 19
<b>Mliječna mast (g/L)</b>	6 - 24	24 - 40
<b>Laktoza (g/L)</b>	60,8 - 72,3	63 - 70
<b>Mineralne tvari (pepeo) (g/L)</b>	3 - 6	2 - 3
<b>Energija (kJ/L)</b>	1883	2763
<b>Odnos kazeina:albumina</b>	0,8 - 1,6:1	0,4 - 0,5:1



### 3.1. Suha tvar

U kobiljem mlijeku udio suhe tvari se kreće od 9 do 12%. Na sadržaj suhe tvari utjecaj imaju godišnje doba i stadij laktacije. Sadržaj suhe tvari najveći je u proljeće (9,2%) dok tijekom ljeta i jeseni opada (8,6%). Zbog smanjene ukupne količine proizvedenog mlijeka, pred kraj laktacije 150. do 180. dana udio suhe tvari u mlijeku se povećava za 9,9% (Ivanković i sur., 2014.).

### 3.2. Proteini

Kobilje mlijeko sadrži veliki udio kazeina (50%) i proteina sirutke (39%) zbog čega se ubraja u skupinu albuminskog mlijeka. Pogodno je za prehranu ljudi zbog visokog udjela proteina mliječnog seruma. Upravo radi toga kobilje mlijeko bogat je izvor esencijalnih aminokiselina. Glavni proteini sirutke su  $\alpha$ -laktalbumin ( $\alpha$ -La),  $\beta$ -laktoglobulin ( $\beta$ -Lg), imunoglobulini (Ig), albumini krvnog seruma, laktoferin (LF) i lizozim (Liz). Brezovečki i sur. (2014.) su prikazali kemijski sastav i najvažnija svojstva kobiljeg mlijeka, te su ga usporedili s kravljim i humanim mlijekom. Prema njihovom istraživanju kobilje mlijeko u usporedbi s kravljim sadrži više  $\alpha$ -laktalbumina i imunoglobulina, a manje  $\beta$ -laktoglobulina. Udio  $\alpha$ -laktalbumina u kravljem mlijeku iznosi 1,2% dok je u kobiljem 2,37%. Kravlje mlijeko sadrži 0,80% imunoglobulina, a kobilje 1,63%. Udio  $\beta$ -laktoglobulina u kravljem mlijeku iznosi 3,2% što je manje nego u kobiljem 2,55%.

Proteini mlijeka mogu se podijeliti u dvije skupine, kazeine i proteine sirutke. Kazein se nalazi u obliku kazeinskih micela. Kazeinsku micelu čine četiri genetske frakcije:  $\alpha$ <sub>1</sub>-kazein ( $\alpha$ <sub>1</sub>-CN),  $\alpha$ <sub>2</sub>-kazein ( $\alpha$ <sub>2</sub>-CN),  $\beta$ -kazein ( $\beta$ -CN) i  $\kappa$ -kazein ( $\kappa$ -CN) (Samaržija, 2016.). Udio proteina u kobiljem mlijeku tijekom laktacije se smanjuje. Smanjenje se događa najviše tijekom kolostralnog perioda, točnije u prvih 7 dana laktacije. Količina ukupnih proteina prvi dan kolostralnog perioda se smanjuje sa 16,4% na 2,3% (8. dan), dok količina proteina sirutke pada sa 13,5% na 1,1%. U odnosu na kravlje i kobilje mlijeko  $\beta$ -kazein je najzastupljeniji u kobiljem mlijeku (Ivanković i sur., 2014.).

### 3.3. Mliječna mast

Mliječna mast u kobiljem mlijeku nalazi se u obliku masnih globula koje su promjera (2-3  $\mu\text{m}$ ) (Ivanković i sur., 2015.). Udio mliječne masti u kobiljem mlijeku je znatno niži u usporedbi s drugim vrstama mlijeka. Kobilje mlijeko ima veliki udio nezasićenih masnih kiselina, oko 28% (Avreljo i sur., 2009.). Zbog svoje hranjive vrijednosti i fizikalnih svojstava mliječna mast se smatra jednom od najvažnijih komponenti mlijeka. Izvor je energije, vitamina topivih u mastima i esencijalnih masnih kiselina. Udio mliječne masti ovisi o individualnim karakteristikama životinje, poput perioda hranidbe, laktacije, okolišnim uvjetima. Samaržija (2016.) navodi da udio mliječne masti u kobiljem mlijeku varira od 1,7-1,9. Kobilje mlijeko ima male globule. Masna globula obavijena je tankom membranom promjera 5-10 nm koja čini 2-6% masne globule. Globula je sastavljena od lipida mlijeka u obliku triacilglicerola, estera masnih kiselina i alkohola glicerola. Triacilgliceroli čine oko 98% od ukupnih lipida u kobiljem mlijeku (Samaržija, 2016.). Mlijeko kopitara sadrži mali udio zasićenih masnih kiselina. Od mononezasićenih u kobiljem mlijeku prisutne su oleinska i palmitinska kiselina, a polinezasićenih linolna (omega-6) i linolenska (omega-3). Na odnos omega-3 i omega-6 masnih kiselina utječe hranidba kobila. Avreljo i sur. (2009.) navode omjer omega-3 i omega-6 masnih kiselina u mlijeku kod kobila na ispaši i kobila hranjenih sijenom. Rezultat je pokazao da je omjer kod kobila na ispaši bio 1:2, a kod kobila hranjenih sijenom je varirao od 1:1 do 2:1.

Orlandi i sur. (2002.) proveli su istraživanje na 22 kobile, haflinger pasmine. Uzorci su prikupljeni na 30, 60, 90 i 105 dana laktacije kako bi se procijenile varijacije sadržaja masnih kiselina, zasićeni i nezasićeni omjer linoleinske i  $\alpha$  – linoleinski omjer. Palmitinske, oleinske i linolne masne kiseline pokazale su najviše količine u vrijeme dojenja. Linoleinska kiselina je iznosila 10,89% na uzorcima od 30 dana, na 60 dana nije značajno porasla (11,21%), a značajno opada na 90 dana (8,35%) te na 105 dana (8,54%).  $\alpha$  – linoleinska kiselina značajno se povećava u prvom mjesecu (5,56%) te na 60 dana iznosi 6,29%, na 90 dana 6,26% i na 105 dana iznosi 6,66%. Količine esencijalnih masnih kiselina veće su u mlijeku kobile nego u kravljem. Stoga je prikladnije za ljudsku prehranu jer ih tijelo ne može proizvesti, a važne su osobito za dojenčad. Omjer linolne-linolenske kiseline bio je oko 2:1 u uzorcima od 30 dana i ukazivao je na smanjenje, s laganim povećanjem količine linolenske kiseline tijekom laktacije.

### **3.4. Laktoza**

Laktoza ili mliječni šećer je glavni disaharid mlijeka. Sastoji se od dva šećera: D-glukoze i D-galaktoze. Laktoza ima najveći udio u regulaciji osmotskog tlaka u vimenu. Samaržija (2016.) navodi da je prosječni udio laktoze u kobiljem mlijeku 6,2%. Sadržaj laktoze relativno je konstantan, budući da je utjecaj pasmine, godišnjeg doba (sezona) i stadij laktacije zanemariv. Laktoza održava osmotski tlak u mlijeku, koji je jednak onome u krvi te bi u slučaju velikih varijacija bila narušena osmotska ravnoteža između njih. Naime, glukoza kao glavni perkursor laktoze u mliječnu žlijezdu dolazi putem krvi te se daljnja sinteza laktoze odvija u mliječnoj žlijezdi (Ivanković i sur., 2014.).

### **3.5. Nепroteinski dušik (NPN)**

U kobiljem mlijeku se nalazi i neproteinski dušik (NPN). Sastoji se od spojeva dušika koji se ne ubrajaju u proteine (urea, amonijak i derivati aminokiselina). U kobiljem mlijeku NPN je zastupljen 10-15%. Glavni sastojak NPN-a čini urea sa zastupljenošću od 50% (Ivanković i sur., 2014.).

### **3.6. Vitamini i mineralna komponenta**

Mlijeko kobilje sadrži manji udio vitamina. Najviše ima vitamina C koji je 3 puta veći u usporedbi s kravljim. U kolostrumu je veći sadržaj vitamina A i vitamina D<sub>3</sub> (Ivanković i sur., 2014.). U odnosu na mlijeko drugih vrsta domaćih životinja, kobilje mlijeko sadrži manje količine mineralnih komponenti koje se kreću u rasponu od 0,3 do 0,5%. Zabilježene su vrijednosti i do 0,7%. Najviši udio minerala sadrži kolostrum (0,51 g/100 g) čiji sadržaj tijekom laktacije lagano pada na 0,37 g/100 g mlijeka. Mlijeko svih vrsta životinja je dobar izvor kalcija (Ca) i fosfora (P), važnih za pravilan rast i razvoj organizma, rast kostiju, metabolizam i odvijanje fizioloških funkcija (Ivanković i sur., 2014.).

#### **4. FIZIKALNA SVOJSTVA KOBILJEG MLIJEKA**

Brezovečki i sur., (2014.) navode da je gustoća kobiljeg kolostruma veća od kobiljeg mlijeka od 1,028 do 1,035 kg/ m<sup>3</sup>. Najviša je nakon partusa, te se naglo smanjuje tijekom prvih 12 sati. Fizikalna svojstva se mogu odrediti točkom ledišta. Točka ledišta se utvrđuje razvodnjavanjem, a iznosi -0,532°C.

Pagliarini i sur., (1993.) naveli su da točka ledišta iznosi -0,554°C, a pH vrijednost 7,2. Mlijeko kobilje je slatkastog okusa, te je kiselost niska (od 1,35 do 3,61°SH). Tijekom laktacije između 4. i 20. dana nakon rođenja, pH vrijednost se povećava od 6,6 do 6,9. 180. dan nakon rođenja iznosi 7,1 (Mariani i sur., 2001.).

Kücükçetin i sur., (2003.) navode vrijednost 7,0 kao prosječnu pH vrijednost kobiljeg mlijeka. Energetska vrijednost varira u rasponu od 1.936 do 2.050 kJ/L. Zbog manjeg sadržaja mliječne masti energetska vrijednost u usporedbi s kravljim mlijekom je manja (2.709 do 2.843 kJ/L) (Ivanković i sur., 2014.).

## 5. PROIZVODI OD KOBILJEG MLIJEKA

Kobilje mlijeko je zdrava namirnica koja može ublažiti ili potpuno spriječiti simptome mnogih bolesti. Ima važna hranidbena i terapijska svojstva, koja vrlo povoljno djeluju na zdravlje ljudi. Osim u prehrambenoj, ima važnu ulogu u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji. Kobilje mlijeko oduvijek je bilo cijenjeno zbog svojih ljekovitih svojstava. U farmaceutskoj industriji koristi se kao preventivna terapija koja se dobiva regeneriranjem kobiljeg mlijeka u prahu. Kobilje mlijeko se može na različite načine dehidrirati, te se dobiju proizvodi različite kvalitete. Najbolji način je sušenje zamrzavanjem (Brezovečki i sur., 2014.). Svježe ili zamrznuto mlijeko je najjednostavniji način plasmana na tržište. Prerađeno mlijeko za kozmetičke ili druge svrhe iziskuje veliko iskustvo i znanje, opremu za preradu, sustav kontrole kvalitete svih sastavnica gotovog proizvoda te deklariranje proizvoda. Od prerađevina kobiljeg mlijeka najpoznatiji je kumis, koji je već tisućljećima poznat u prehrani. Zadnjih desetljeća proizvode se različiti proizvodi u kojima je kobilje mlijeko glavni sastojak ili samo sekundarni dodatak, upravo radi poboljšavanja svojstava finalnog proizvoda po pitanju funkcionalnog djelovanja na organizam potrošača (Ivanković i sur., 2014.).



Slika 6. Fermentirano kobilje mlijeko - Kumis

(Izvor: <https://www.insideedition.com/gallery/>)

Mlijeko u prahu može biti sirovina za preradu ili se koristi za konzumaciju, jer mu se na taj način produžuje rok upotrebljivosti, jednostavniji je transport te manji troškovi skladištenja. Za proizvodnju praha iz mlijeka kopitara koristi se nekoliko metoda. Najpoznatija metoda je „spray drying“. Ovom metodom se dobije prah, koji se teže topi u vodi. Temperatura mlijeka diže se na preko 80°C, dolazi do koagulacije bjelancevina i degeneracije masnih kiselina te umanjene funkcije svih sastojaka mlijeka. Bolja metoda je vakumsko sušenje, koje manje zagrije mlijeko u tijeku postupka sušenja, ali isto dolazi do smanjenja biološke vrijednosti u odnosu na sirovo mlijeko kopitara. Najbolja i najskuplja metoda sušena je „freeze drying“metoda u kojoj se dobije prah niske specifične mase, bijele boje i sa svojstvima koje se ne razlikuju od svježeg sirovog mlijeka kopitara. Mlijeko kopitara u prahu se pakira u vrećice od 200 do 250 g ili u kapsule (Alatrović i sur., 2017.).



Slika 7. Mlijeko kopitara u prahu

(Izvor: <https://www.amazon.com/Horse-Milk-Powder-Digestion-Alertness/dp/B07F8B9CW4>)

## 5.1. Kozmetički proizvodi

Najveći dio prerade mlijeka kopitara je u kozmetičke pripravke. U povijesnim izvorima navodi se da mlijeko kobilja povoljno djeluje na pomlađivanje kože. U kozmetičke proizvode ubrajaju se sapuni, šamponi, balzami i losioni za tijelo, kreme, maske za lice i kupke. Razlike u kakvoći tih proizvoda dosta su velike. Kod svih kozmetičkih proizvoda mlijeko kopitara predstavlja dosta velik trošak u odnosu na ostale sirovine. Ovi proizvodi svrstavaju se u prirodnu kozmetiku. Kozmetički proizvodi od kobiljeg mlijeka služe za poboljšanje cirkulacije i uspostavljanja normalnog metabolizma kože (Brezovečki i sur., 2014.).

### 5.1.1. Kreme

Kobilje mlijeko u kremama smanjuju bore, povećava elastičnost i hidrataciju kože, te smanjuje pigmentiranost pojedinih dijelova kože. Kreme od kobiljeg mlijeka upotrebljavaju za smanjenje crvenila kože i manje upale. Dobre su za kožu lica jer hidratiziraju suhu i ispucanu kožu, te joj vraćaju elastičnost (Brezovečki i sur., 2014.). Kreme se izrađuju spajanjem masne i vodene faze. Na tržištu postoje mnoge kreme. Deklariraju se kao kreme za lice ili tijelo. Izrađuju se zagrijavanje masne faze (ulje, maslac, vosak) s dodatkom emulgatora na temperaturi oko 50°C, te se na istoj temperaturi zagrijava i vodena faza. Masnoj fazi se dodaje vodena faza, te se miješanjem smjesa homogenizira. Zatim se dodaju konzervansi, vitamini, esencijalna ulja. Na kraju postupka, topla homogenizirana smjesa ulijeva se u posudice za kreme (Ivanković i sur., 2014.).



Slika 8. Krema od kobiljeg mlijeka

(Izvor: <https://timula.si/trgovina/kozmetika-dermatitis>)

### 5.1.2. Kupke

Na tržištu se može naći nekoliko pripremljenih kupki od kobiljeg mlijeka. Kupka se priprema tako da se u toplu vodu doda 3 do 5% svježeg ili zamrznutog kobiljeg mlijeka. Kupke se mogu pripremati i sa mlijekom u prahu (300 do 500 g) u 100 L vode. Preporuča se u kupku dodati i malo meda (žlica na 100 L vode), te nekoliko kapi esencijalnog ulja (Ivanković i sur., 2014.).

### 5.1.3. Sapuni

Sapuni su najstariji kozmetički proizvodi. Prvi sapuni su se radili kuhanjem masnoće životinjskog podrijetla i pepela. Sapuni su se koristili za njegu kože i kožnih oboljenja. Danas se sapun proizvodi od različitih ulja i masnoća. Glavni dio pripreme sapuna je spajanje vodene i masne faze. Vodenu fazu čini lužina otopljena u vodi (uz dodatak mlijeka), a masnu fazu čine masnoće kao što su vosak, mast ili ulje. Vodena i masna faza se zagrijavaju, te se masnoj postupno dodaje vodena faza. Homogenizacijom nastaje tekuća smjesa koja se stvrdne hlađenjem (Ivanković i sur., 2014.).

Proizvodnja sapuna se izrađuje putem dva postupka: saponifikacija masti i ulja i karbonatna saponifikacija slobodnih masnih kiselina. Za izradu sapuna se koristi kaustična soda, nagrizajuće i otrovno sredstvo. Osnovu sapuna čine ulja: kokosovo, palmino, kikirikijevo, sojino, maslinovo, ricinusovo, avokado i bademovo ulje. Koriste se za sapune jer imaju veliki udio vitamina E, A i B kompleksa. Djeluju na kožu umirujuće, te ju čiste i hidratiziraju (Sekulić, 2018.).



Slika 9. Sapun od kobiljeg mlijeka napravljen hladnim postupkom

(Izvor: <http://veterina.com.hr/?p=32094>)



## 6. SLATKI PREHRAMBENI PROIZVODI

Kobilje mlijeko je namirnica koja ima važna hranidbena svojstva. Može se na različite načine dehidrirati, te se time dobiju proizvodi različite kvalitete. Najjednostavniji način plasmana na tržište je svježe ili zamrznuto mlijeko. U novije vrijeme kobilje mlijeko pobuđuje veliki interes u proizvodnji slastica poput sladoleda ili čokolada. Kobilje mlijeko upravo radi svog kvalitetnog sastava danas dostiže veliku tržišnu cijenu (Gregić i sur., 2018.a). Zbog svojih nutritivno vrijednih sastojaka, čokolada od kobiljeg mlijeka postaje sve interesantniji proizvod.

### 6.1. Sladoled od kobiljeg mlijeka

Proizvodnja kobiljeg mlijeka počela se razvijati u drugoj polovici prošlog stoljeća. U Njemačkoj je registrirano oko 40 gospodarstava koji se bave proizvodnjom kobiljeg mlijeka (Gregić i sur., 2018.a). Njemački slastičar Koller u svoje proizvode dodaje kobilje mlijeko. Proizvodi sladoled i distribuira ga na tržište po cijeloj Njemačkoj. Njegov asortiman sadrži više od 60 različitih vrsta sladoleda koji se proizvodi ručno prema staroj tradiciji. Koller koristi prirodne sirovine od ekoloških uzgoja kao što su voće i povrće za veganske sladolede. Proizvodi sladoled od ovčjeg, kozjeg i kobiljeg mlijeka. Mlijeko za pripremu sladoleda nabavlja izravno s poljoprivrednih gospodarstava, koja su specijalizirana za proizvodnju organskog mlijeka. Koller proizvodi razne kreacije sladoleda kao što su maline s fermentiranim kobiljem mlijekom ili sladoled od ovčjeg mlijeka s ružičastim paprom. Sladoled se pakira u šalice kapaciteta 500 i 165 ml (<https://koeller-organic-manufactory.de/koeller.icecream.html>).



Slika 10. Pakiranje sladoleda

(Izvor: <https://koeller-organic-manufactory.de/koeller.icecream.html>)

## 6.2. Povijest čokolade

Riječ “čokolada” potječe od astečke riječi XOCOLATL, što znači “gorka voda“. Ključni sastojak čokolade, kakao pronađen je prije 4000 godina u području Amazone. Kakao napitak korišten je i prije 1900. godine prije Krista. Kakao je obilježio kulture naroda Maya i Azteka. Dolaskom Španjolaca te prenošenje zrna kaka u Europu započinje prerada kaka u čokoladu (Glacometti, 2014.). Osnovni sastojak čokolade je zrno kaka koje se nalazi u plodu biljke kakaovac. Uzgoj stabala kaka moguće je samo u tropskim krajevima, 10-20 stupnjeva sjeverno i južno od ekvatora, koji čine tzv. pojas kakaovca. Stabla rastu do visine od 12 m, a potrebno im je pet godina da daju plodove. Plod je elipsoidnog oblika s deset “rebara”, težine od 200 do 800 grama i dužine oko 30 cm. Jedno stablo prosječno daje 30 plodova s 20-40 zrna kaka. Sjemenke služe za dobivanje čokolade, kaka i kakao maslaca pa stablo nosi naziv i čokoladno drvo. Kako je Europljanima čokolada bila pregorka, počeli su joj dodavati šećer, cimet i med. Brzo je osvojila Španjolsku, Italiju i Francusku gdje je bila smatrana luksuzom i rezervirana za plemiće i bogataše (Car, 2013.).

Razvojem civilizacija i novog načina života modernog čovjeka razvija se i funkcionalna hrana. To je hrana koja pomaže očuvanju zdravlja, te poboljšanju fizičkog i psihofizičkog stanja čovjeka. Među njima se ističe i čokolada. Posljednjih godina zabilježen je porast potrošnje čokolade s visokim udjelom suhe tvari kakaovih dijelova, više od 60%. Prema mnogim znanstvenim istraživanjima dokazano je da čokolada predstavlja nutritivno vrijedan proizvod u kojem je identificirano više od 800 različitih sastojaka (Komes, 2016.). Važan je izvor bioloških aktivnih sastojaka poput vitamina, proteina, ugljikohidrata, masti, aminokiselina, polifenola i metilksantina. Polifenoli i metilksantini u kakaovom zrnu nalaze se u pigmentiranim stanicama kotideldona 6-8% po težini suhog zrna (Škrabal, 2008.). Polifenoli su prirodni antioksidansi koji imaju pozitivno djelovanje na ljudsko zdravlje. U novije vrijeme razvijaju se čokolade s manjim udjelom šećera i masti te bogatim funkcionalnim sastojcima, probioticima, vitaminima i algama. Paleta okusa čokolade dosta je široka, od raznih voća i povrća do mliječnih proizvoda, poput kobiljeg mlijeka.

### 6.3. Georgia Ramon čokolada od kobiljeg mlijeka

Jedan od Njemačkih slastičara koji se bavi proizvodnjom čokolade od kobiljeg mlijeka je Georg Bernardini (školovani njemački slastičar više od dvadeset godina). Autor je knjige "Der Schokoladentester", objavljene u listopadu 2012. godine i nagrađene u svibnju 2014. za najbolju čokoladnu knjigu na svijetu 2013. godine. Georg Bernardini i njegova partnerica Ramona Gustmann osnovali su trgovinu s integriranom proizvodnjom i mali kafić u Bonn-Oberkasselu. Njihovi proizvodi se ističu kvalitetom, kreativnošću i različitosti. Oni za svoje proizvode ne koriste isključivo organske sirovine jer im nisu uvijek dostupne u kvaliteti koju žele. Drže se činjenice da je organsko dobro, ali ne znači da je uvijek i bolje kvalitete. Koriste razne proizvode za čokoladu, poput brokule u prahu. Ako i ne proizvedu sve u organskoj kvaliteti, pažljivo prate gdje i od koga nabavljaju svoje sirovine. Njihovi proizvodi su bez glutena. Kakao zrna dijelom uzmu izravno od vlasnika plantaža, ali i od trgovaca kakaom u koje imaju povjerenje. Imaju za cilj proširiti svoje znanje i vještine, te stvoriti nova iskustva s okusom poput veganske čokolade s crvenom repom i kokosom, tamne čokolade s lješnjacima ili voćno-kisele čokolade od maline s plemenitim ružinim uljem (<https://georgia-ramon.com/ueber-uns/>).



Slika 11. Georgia Ramon trgovina

(Izvor: <https://georgia-ramon.com/ueber-uns/>)

Georgia Ramon je visokokvalitetni proizvod dobiven od kobiljeg mlijeka. Mliječna čokolada bogata je vrijednim sastojcima od kakao zrna Dominikanske Republike. Riječ je o grahu sorte Trinitario koji je posebno aromatičan. Čokolada nije samo posebno aromatična, već je i vrlo zdrava. Kobilje mlijeko izuzetno je hranjivo i usporedivo s majčinim mlijekom. Najvažniji sastojak ove čokolade dobiva se od mlijeka kobila koje žive na obiteljskom imanju Zollmann u Odenwaldu. Preostalo mlijeko nakon sisanja ždrjebadi prerađuje se u mlijeko u prahu i koristi za proizvodnju čokolade. Čokolada je zbog kobiljeg mlijeka posebno bogata željezom, vitaminima i mineralima. Sastoji se isključivo od sirovina koje su proizvedene u organskom uzgoju. Organska mliječna čokolada bez glutena sadrži notu kakaa i kobiljeg mlijeka te je fine kremaste teksture. Cijena 50 g čokolade na tržištu se kreće oko 15,90 €, a 100 g 31,80 € (<https://schokomondo.de/schokolade/vollmilchschokolade/georgia-ramon-bio-stutenmilch-45>).

Prosječna hranjiva vrijednost u 100 g čokolade:

- 1) Kalorična vrijednost: 2491 kj / 595 kcal
- 2) Masnoća: 43 g / od čega zasićenih masnih kiselina 23 g
- 3) Ugljikohidrati: 46 g / od čega šećeri 45 g
- 4) Proteini: 7 g
- 5) Dijetalna vlakna: 0 g
- 6) Sol: 0,05 g



Slika 12. GR čokolada od kobiljeg mlijeka

(Izvor: <https://schokomondo.de/schokolade/vollmilchschokolade/georgia-ramon-bio-stutenmilch-45>)

## 7. ČOKOLADA OD KOBILJEG MLIJEKA

Kobilje mlijeko vrijedna je namirnica zbog svog specifičnog sastava. Proizvodnju mlijeka prvi su prihvatili Talijani, Nijemci i Francuzi. Proizvodnja je kasnije zainteresirala Nizozemsku, Belgiju i Norvešku. Gregić i sur. (2019.) navode godišnju proizvodnju kobiljeg mlijeka u zemljama EU. Ona se kreće oko 1.000 tona, te se najviše prodaje u Rusiji i Francuskoj. Upravo zbog svog sastava, kobilje mlijeko je jedinstveni proizvod među svim vrstama mlijeka, te djeluje pozitivno na organizam čovjeka (Gavran i sur., 2018.c). Zbog toga je danas vrlo cijenjeno na tržištu. Osim svježeg mlijeka, danas veliki značaj pobuđuje prerada kobiljeg mlijeka u fermentirane proizvode poput čokolade (Gregić i sur., 2019.). Čokolada je visokovrijedna namirnica bogata hranjivim sastojcima. Zbog velikog izbora različitih čokoladnih proizvoda, sve više pažnje se posvećuje unaprjeđenju postupka prehrambenih proizvoda. Važno je poznavati svojstva svake sirovine kako bi se prilikom tehnoloških procesa očuvali njihovi djelotvorni sastojci. Osnovni sastojak mliječne čokolade je mlijeko u prahu, 20% ukupne mase (Belščak-Cvitanović i sur., 2009.).

Škrabal i sur., (2010.) navode zanimljivu činjenicu o senzorskoj prihvatljivosti čokolade. Senzorske analize su danas u velikoj upotrebi, posebno u prehrambenoj industriji. Određivanje senzorskih svojstava ima bitnu ulogu u razvoju kakvoće proizvoda. Navode da čokolada kao novi proizvod mora zadovoljiti očekivanja potrošača. Proveli su istraživanje na 65 osoba koji su testom prihvatljivosti ocijenili čokoladu ocjenom od 1 do 5. Prema njihovom istraživanju najprihvatljivijom se pokazala čokolada u kojoj mliječna komponenta potječe od obranog mlijeka u prahu i karameliziranog mlijeka sušenog raspršivanjem. Čokolada je proizvod dobiven posebnim tehnološkim postupkom. Jedan od glavnih problema kod čuvanja čokoladnih proizvoda je cvjetanje masti. U prvoj fazi dolazi do gubitka sjaja površine čokoladnih proizvoda, dok u kasnijoj fazi proizvodi budu prekriveni sivom do bijelom prevlakom. Problem cvjetanja masti uglavnom se javlja kod čokoladnih proizvoda punjenih masnim tvarima (Nemet, 2002.).

Šubarić i sur., (2002.) proveli su istraživanje na pojavu cvjetanja masti. Pratili su utjecaj procesnih parametara, prije svega temperature punjenja i uvjeta čuvanja punjenja čokolade. Istraživanje su proveli na 5 uzoraka s različitim punjenjima, kreme s dodatkom lješnjaka, kave i mlijeka u prahu, te fondanska punjenja s dodatkom marmelade, naranče i kokosa. Temperature punjenja su bile 28, 30, 32, 34, 36 i 38 °C. Uzorci su čuvani pri sobnoj temperaturi i pri 10 °C, te radi ubrzanja pojave cvjetanja masti, uzorci su obrađeni i pod različitim uvjetima.

Praćenje cvjetanja masti na površini čokolade provedeno je tijekom 5 mjeseci. Prema rezultatima utvrdili su da na pojavu cvjetanja masti utjecaj ima temperatura punjenja, posebice viša i kombinirani uvjeti čuvanja. Znakovi su uočeni posebno kod uzorka čokolade punjene kremom s dodatkom kave (Šubarić i sur., 2002.).

Kako me zainteresirala priča o čokoladi od kobiljeg mlijeka, krenula sam u pripremu vlastite. Za pripremu čokolade od kobiljeg mlijeka koristila sam šećer, kobilje mlijeko, kobilje mlijeko u prahu, kakao i kokosovu mast (Tablica 1.). Od pribora koristila sam vagu, mjernu posudicu, veliku zdjelu za zagrijavanje vode, posudu za miješanje smjese (Slika 14.) i kalupe raznih oblika za ulijevanje dobivene smjese (Slika 15.).

Tablica 2. Sastojci za pripremu čokolade od kobiljeg mlijeka (Janković, 2019.)

<b>Šećer</b>	½ kg
<b>Kobilje mlijeko</b>	1 dcl
<b>Kobilje mlijeko u prahu</b>	250 g
<b>Kakao</b>	50 g
<b>Kokosova mast</b>	250 g



Slika 13. Sastojci za pripremu čokolade od kobiljeg mlijeka (Janković, 2019.)



Slika 14. Pribor (Janković, 2019.)



Slika 15. Kalupi (Janković, 2019.)

Prvi korak u izradi čokolade od kobiljeg mlijeka je nauljiti i zagrijati posudu. Zatim se odvažuje 1 del mlijeka i  $\frac{1}{2}$  kg šećera. Šećer i mlijeko treba kuhati dok se šećer ne otopi i smjesa ne bude vrela (Slika 16.). Smjesu treba maknuti s vatre i dodati 250 g kobiljeg mlijeka u prahu (Slika 17.) i 50 g kakaa (Slika 18.) koje smo prethodno pomiješali (Slika 19.). Potrebno je brzo miješati jer se smjesa brzo stegne. Nakon miješanja potrebno je dodati 250 g kokosove masti (Slika 22.), te dodatno miješati dok se kokosova mast ne otopi (Slika 23.). Gotovu smjesu treba uliti u kalupe i ostaviti da se stegne (Slika 24.).



Slika 16. Kuhanje šećera i mlijeka (Janković, 2019.)



Slika 17. Mlijeko u prahu (Janković, 2019.)



Slika 18. Vaganje kakaa (Janković, 2019.)



Slika 19. Pomiješano kobilje mlijeko u prahu i kakao (Janković, 2019.)



Slika 20. Smjesa nakon dodanog mlijeka u prahu i kakaa (Janković, 2019.)





Slika 21. 250 g kokosove masti  
(Janković, 2019.)



Slika 22. Dodavanje kokosove masti  
(Janković, 2019.)



Slika 23. Miješanje smjese  
(Janković, 2019.)



Slika 24. Ulijevanje smjese u kalupe  
(Janković, 2019.)



Slika 25. Čokolada od kobiljeg mlijeka  
(Janković, 2019.)



Slika 26. Čokolada kalup praline  
(Janković, 2019.)



Slika 27. Čokolada kalup jabuke  
(Janković, 2019.)



Slika 28. Čokolada u velikom kalupu  
(Janković, 2019.)

Čokolada sadrži veliki udio suhe tvari kakovih dijelova. Polifenoli u kakaovom zrnu imaju pozitivne učinke na zdravlje ljudi, zbog čega se kakao ubraja u glavnu namirnicu svake čokolade. Na tržištu se sve više pojavljuju čokolade s manjim udjelom šećera, te bogatim funkcionalnim sadržajem. U proizvodima čokolade koriste se termolabilne sirovine, različitih aroma i tekstura, te je za izradu kvalitetnog proizvoda bitan svaki detalj.

## 8. ZAKLJUČAK

Kobilje mlijeko ima određene specifičnosti, posebice u odnosu na mlijeko drugih vrsta domaćih životinja. Bogato je vitaminima i mineralima. Ima nizak udio mliječne masti te visok udio višestruko nezasićenih masnih kiselina. Ima važna hranidbena i terapijska svojstva, koja vrlo povoljno djeluju na zdravlje ljudi. Osim u prehrambenoj industriji ima važnu ulogu i u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji. Kobilje mlijeko oduvijek je bilo cijenjeno zbog svojih ljekovitih svojstava. Danas se u farmaceutskoj industriji najčešće koristi kao preventivna terapija koja se dobiva regeneriranjem kobiljeg mlijeka u prahu. Najveći dio prerade mlijeka kopitara je u kozmetičke pripravke kao što su sapuni, šamponi, balzami i losioni za tijelo, kreme, maske za lice i kupke. Osim kozmetičkih proizvoda, može se preraditi i u prehrambene proizvode (likeri, čokolade). Jako malo mlijeka kopitara se preradi u proizvode namijenjene konzumaciji, kao što je čokolada, sladoled. Razvojem suvremenog društva i povećanjem svijesti o zdravlju i prehrani, zbog svojih nutritivno vrijednih sastojaka, čokolada postaje vrijedan proizvod u kojem je identificirano više od 800 različitih sastojaka. Danas dio hladnokrvnih pasmina svoju revitalizaciju pronalazi dijelom i u proizvodnji mlijeka. Hladnokrvne kobile pogodne su za proizvodnju kobiljeg mlijeka zbog svoje veličine i mirnog temperamenta te redovite reprodukcije. Ekonomska dobit proizvodnje mlijeka od hladnokrvnih pasmina konja bi mogla pozitivno utjecati na trenutno stanje u Republici Hrvatskoj.

## 9. LITERATURA

1. Avreljo, D., Baban, M., Mijić, P., Antunović, Z., Ernoić, M., Antunović, B. (2009.): Mogućnost proizvodnje i korištenja mlijeka. Krmiva, 343-350, Zagreb
2. Alatrović, I., Gregić, M., Baban, M., Bobić, T., Ramljak, J., Gantner, V. (2017.): The production technology of the mare's milk. 10th International Scientific/Professional Conference, Agriculture in Nature and Environment Protection, 5-7 June 2017, Vukovar, Croatia 2017 45-49.
3. Alatrović, I. (2017.): Mogućnosti proizvodnje kobiljeg mlijeka u kontinentalnoj Hrvatskoj. Završni rad. Osijek: Sveučilište J.J.Strossmayera.
4. Baban, M., Gregić M., Ivanković, A., Ramljak, J., Domaćinović, M., Gantner, V., Potočnik, K. (2014.): Hranidba kobila u laktaciji. Stručni rad. Časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme. Poljoprivredni fakultet, Osijek.
5. Belščak-Cvitanović, A., Komes, D., Božanić, R. (2009.): Mlijeko u prahu kao sirovina za proizvodnju mliječne čokolade. Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju i nutricionizam 4, 3-4; 109-115, Zagreb
6. Brezovečki A., Čagalj M., Antunac N., Mikulec N., Ljoljić Bendelja Lj. (2014.): Proizvodnja sastav i svojstva kobiljeg mlijeka. Mljekarstvo 64 (4): 2017-227, Zagreb
7. Car H. (2013.): Čokolada-za slađi početak školske godine. Časopis za mlade matematičare. Zagreb
8. Ernoić M. (1999.): Osobitosti anatomske građe vimena kobila, te kemijsko-fizikalna i mikrobiološka svojstva kobiljeg mlijeka. Stočarstvo 53(4):299-312.
9. Gaciometti J. (2014.): Sva lica čokolade. Festival znanosti / valovi, Rijeka
10. Gavran M., Janković K., Gregić M. (2018.): Povijest kobiljeg mlijeka do otkrića prirodne funkcionalne hrane. Festival znanosti, Osijek.
11. Gregić, M., Janković, K., Sekulić, M., Gavran, M., Baban, M., Mijić, P., Bobić, T., Potočnik, K., Dokić, D., Gantner, V. (2018.a): Revitalizacija uzgoja konja finalizacijom proizvoda i usluga u istočnoj Hrvatskoj. Proceedings & Abstracts 11th International Scientific/professional Conference Agriculture in Nature and Environment Protection, Vukovar. 154-159.
12. Gregić, M., Baban, M., Mijić, P., Bobić, T., Šperanda, M., Gantner V. (2018.b): Potential of domestic equine for milk production in Croatia. Final dairycare conference will take place in Thessaloniki, monday and tuesday 19th and 20th march 2018. 132.

13. Gregić, M., Baban, M., Bobić, T., Gantner, V. (2018.c): Mare's milk within the European Union. 7th International Symposium on Agricultural Sciences „AgroReS 2018“ and 23rd Conference of Agricultural Engineers of Republic of Srpska, 113.
14. Gregić, M., Gavran, M., Baban, M., Gantner, V., Kristić, J., Bobić, T. (2019.): Dodana ekonomska vrijednost mlijeka kopitara kroz prehrambene proizvode unutar EU-a, 204-205. Znanstveni rad. Zagreb
15. Čagalj, M., Brezovečki, A., Mikulec, N., Antunac, N. (2013.): Sastav i svojstva kobiljeg mlijeka pasmine hrvatski hladnokrvnjak. Sveučilište u Zagrebu. Agronomski fakultet, Zagreb
16. Ivanković, A., Potočnik, K., Baban, M., Ramljak, J. (2015.): Mlijeko kopitara, tehnologija proizvodnje i plasmana. Pregledni znanstveni rad, 45-53. Vukovar
17. Ivanković, A., Potočnik, K., Ramljak, J., Baban, M., Antunac, N. (2014.): Mlijeko kobila i magarica. Sveučilište u Zagrebu. Agronomski fakultet, Zagreb.
18. Jensen, R. G., Ferris, A. M., Lammi-Keefe, C. J., Henderson, R. A. (1990.): Lipids of bovine and human milks; A comparison *Journal of Dairy Science* 73.
19. Jagar, D. (2014.): Osobitosti, tehnologija proizvodnje i fizikalno-kemijskog sastava kobiljeg i magarećeg mlijeka. Diplomski rad, Agronomski Fakultet, 2014
20. Küçükçetin, A., Yaygin, H., Hinrichs, J., Kulozik, U. (2003.): Adaptation of bovine milk towards mare's milk composition by means of membrane technology for koumiss manufacture. *International Dairy Journal* 13
21. Komes D. (2016.): Čokolada kao funkcionalna hrana. *Nutricionizam & dijetetika 2016* Zagreb: HDND, 2016. str. 16-17
22. Mariani, P., Summer, A., Martuzzi, F., Formaggioni, P., Sabbioni, A., Catalano, A. L. (2001.): Physicochemical properties, gross composition, energy value and nitrogen fractions of Halflinger nursing mare milk throughout 6 lactation months. *Animal Research* 50.
23. Malacarne, M., Martuzzi, F., Summer, A., Mariani, P. (2002.): Protein and fat composition of mare's milk some nutritional remarks with reference to human and cow's milk. *International Dairy Journal* 12.
24. Ministarstvo poljoprivrede (2019.): Konjogojstvo. Godišnje izvješće o stanju uzgoju kopitara u Republici Hrvatskoj za 2018. godinu.
25. Nemet I. (2002.): Utjecaj procesnih parametara i uvjeta čuvanja na sivljenje površine punjene čokolade. Diplomski rad. Osijek

26. Orlandi, M., Goracci, J., Curadi, M. C. (2002.): Fat composition of mare's milk with reference to human nutrition. Article
27. Pagliarini, E., Solaroli, G., Peri, C. (1993.): Chemical and physical characteristics of mare's milk. Italian Journal of Food Science 4.
28. Potočnik, K., Gantner, V., Kuterovac, K., Cividini, A. (2011.): Mare's milk composition and protein fraction in comparison with different milk species. Mljekarstvo 61.
29. Sakač, M., Baban, M., Mijić, P., Bobić, T., Ivanković, A., Bogdanović, V. (2009.): Mogućnosti ekološkog uzgoja konja u Hrvatskoj. 2nd international Agriculture in nature and environment protection, Osijek: 108-112.
30. Samaržija D. (2016.): Korištenje mlijeka kobile i magarice u proizvodnji fermentiranih mlijeka. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb.
31. Sekulić M. (2018.): Proizvodnja i mogućnost prerade kobiljeg mlijeka u kozmetičke proizvode. Diplomski rad. Osijek
32. Škrabal S. (2008.): Doprinos čokolade funkcionalnoj prehrani. Funkcionalna hrana u Hrvatskoj. Stručni skup, 9-12, Zagreb
33. Škrabal, S., Ergović, M., Obradović, V. (2010.): Senzorska prihvatljivost različitih mliječnih čokolada, Technologica acta 1;21-29, Požega
34. Šubarić, D., Piližota, V., Miličević, B., Nemet, I. (2002.): Utjecaj uvjeta proizvodnje i čuvanja čokolade na pojavu cvjetanja masti. 10. Stručno savjetovanje inženjera konditorske industrije Hrvatske. Znanstveni rad. Rabac
35. <https://koeller-organic-manufactory.de/koeller.icecream.html> (22.07.2019.)
36. <http://veterina.com.hr/?p=32094> (21.08.2019.)
37. <https://georgia-ramon.com/ueber-uns/> (05.09.2019.)
38. <https://schokomondo.de/schokolade/vollmilchschokolade/georgia-ramon-bio-stutenmilch-45> (05.09.2019.)

## 10. SAŽETAK

Cilj diplomskog rada je upoznati se s tehnologijom proizvodnje kobiljeg mlijeka, pasminskim sastavom konja, upoznati tehnologiju prerade i proizvodnje prehrambenih proizvoda od kobiljeg mlijeka te kreirati vlastiti prehrambeni proizvod. Kobilje mlijeko ima određene specifičnosti, posebice u odnosu na mlijeko drugih vrsta domaćih životinja. Bogato je vitaminima i mineralima. Ima nizak udio mliječne masti te visok udio višestruko nezasićenih masnih kiselina. Ima važna hranidbena i terapijska svojstva, koja vrlo povoljno djeluju na zdravlje ljudi. Osim u prehrambenoj industriji ima važnu ulogu i u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji. Kobilje mlijeko oduvijek je bilo cijenjeno zbog svojih ljekovitih svojstava, zbog čega je bilo osobito važno u proteklim stoljećima kada farmaceutska industrija nije bila razvijena kao danas. Danas se u farmaceutskoj industriji najčešće koristi kao preventivna terapija koja se dobiva regeneriranjem kobiljeg mlijeka u prahu. Najveći dio prerade mlijeka kopitara je u kozmetičke pripravke kao što su sapuni, šamponi, balzami i losioni za tijelo, kreme, maske za lice i kupke. Osim kozmetičkih proizvoda, može se preraditi i u prehrambene proizvode (likeri, čokolade). Jako malo mlijeka kopitara se preradi u proizvode namijenjene konzumaciji, kao što je čokolada, sladoled. Razvojem suvremenog društva i povećanjem svijesti o zdravlju i prehrani, zbog svojih nutritivno vrijednih sastojaka, čokolada postaje vrijedan proizvod u kojem je identificirano više od 800 različitih sastojaka. Danas dio hladnokrvnih pasmina svoju revitalizaciju pronalazi dijelom i u proizvodnji mlijeka. Hladnokrvne kobile pogodne su za proizvodnju mlijeka zbog svoje veličine i mirnog temperamenta te redovite reprodukcije. Ekonomska dobit proizvodnje mlijeka od hladnokrvnih pasmina konja bi mogla pozitivno utjecati na trenutno stanje u Republici Hrvatskoj.

Ključne riječi: kobilje mlijeko, sastav, pasmine, čokolada, sladoled

## **11. SUMMARY**

The aim of the thesis is to get acquainted with the technology of mare's milk production, breed composition of horses, to learn the technology of processing and production of mare's milk products, and to create their own food product. The mare's milk has specific characteristics, especially in relation to the milk of other domestic animals. It is rich in vitamins and minerals. It has a low content of milk fat and a high content of polyunsaturated fatty acids. It has important nutritional and therapeutic properties, which have a very beneficial effect on human health. In addition to the food industry, it has an important role in the cosmetic and pharmaceutical industries. Mare milk has always been prized for its medicinal properties, which made it especially important in the past centuries when the pharmaceutical industry was not as developed as it is today. Today, it is most commonly used in the pharmaceutical industry as a preventative therapy that is obtained by regenerating mare's milk powder. Most of the equine milk processing is in cosmetic preparations such as soaps, shampoos, conditioners and body lotions, creams, face masks and baths. Besides cosmetic products, it can also be processed into food products (liqueurs, chocolates). Very little milk from equidae is processed into products intended for consumption, such as chocolate, ice cream. With the development of modern society and increasing awareness of health and nutrition, because of its nutritionally valuable ingredients, chocolate has become a valuable product in which more than 800 different ingredients have been identified. Today, some cold-blooded breeds find their revitalization partly in milk production. Cold-blooded mares are suitable for milk production because of their size and calm temperament and regular reproduction. The economic profit of milk production from cold-blooded horse breeds could have a positive impact on the current situation in the Republic of Croatia.

Key words: mare's milk, composition, breed, chocolate, ice cream



## **12. POPIS SLIKA**

**Slika 1.** Ručna mužnja kobilica

**Slika 2.** Strojna mužnja kobilica

**Slika 3.** Pakiranje kobiljeg mlijeka

**Slika 4.** Hrvatski hladnokrvnjak

**Slika 5.** Broj konja u razdoblju od 1998. do 2018

**Slika 6.** Fermentirano kobilje mlijeko- Kumis

**Slika 7.** Mlijeko kopitara u prahu

**Slika 8.** Krema od kobiljeg mlijeka

**Slika 9.** Sapun od kobiljeg mlijeka napravljen hladnim postupkom

**Slika 10.** Pakiranje sladoleda

**Slika 11.** Georgia Ramon trgovina

**Slika 12.** GR čokolada od kobiljeg mlijeka

**Slika 13.** Sastojci za pripremu čokolade od kobiljeg mlijeka

**Slika 14.** Pribor

**Slika 15.** Kalupi

**Slika 16.** Kuhanje šećera i mlijeka

**Slika 17.** Mlijeko u prahu

**Slika 18.** Vaganje kaka

**Slika 19.** Pomiješano kobilje mlijeko u prahu i kakao

**Slika 20.** Smjesa nakon dodanog mlijeka u prahu i kaka

**Slika 21.** 250 g kokosove masti

**Slika 22.** Dodavanje kokosove masti

**Slika 23.** Miješanje smjese

**Slika 24.** Ulijevanje smjese u kalupe

**Slika 25.** Čokolada od kobiljeg mlijeka

**Slika 26.** Čokolada kalup praline

**Slika 27.** Čokolada kalup jabuke

**Slika 28.** Čokolada u velikom kalupu

### **13. POPIS TABLICA**

**Tablica 1.** Kemijski sastav humanog i kobiljeg mlijeka

**Tablica 2.** Sastojci za pripremu čokolade od kobiljeg mlijeka

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KATICA**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Fakultete agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij

Smjer specijalna zootehika

Katarina Janković

**Diplomski rad**

### **SLATKI PREHRAMBENI PROIZVODI OD KOBILJEG MLIJEKA**

**Sažetak:** Cilj diplomskog rada je upoznati se s tehnologijom proizvodnje kobiljeg mlijeka, pasminskim sastavom konja, upoznati tehnologiju prerade i proizvodnje prehrambenih proizvoda od kobiljeg mlijeka te kreirati vlastiti prehrambeni proizvod. Kobilje mlijeko ima određene specifičnosti, posebice u odnosu na mlijeko drugih vrsta domaćih životinja. Bogato je vitaminima i mineralima. Ima nizak udio mliječne masti te visok udio višestruko nezasićenih masnih kiselina. Ima važna hranidbena i terapijska svojstva, koja vrlo povoljno djeluju na zdravlje ljudi. Osim u prehrambenoj industriji ima važnu ulogu i u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji. Kobilje mlijeko oduvijek je bilo cijenjeno zbog svojih ljekovitih svojstava, zbog čega je bilo osobito važno u proteklim stoljećima kada farmaceutska industrija nije bila razvijena kao danas. Danas se u farmaceutskoj industriji najčešće koristi kao preventivna terapija koja se dobiva regeneriranjem kobiljeg mlijeka u prahu. Najveći dio prerade mlijeka kopitara je u kozmetičke pripreme kao što su sapuni, šamponi, balzami i losioni za tijelo, kreme, maske za lice i kupke. Osim kozmetičkih proizvoda, može se preraditi i u prehrambene proizvode (likeri, čokolade). Jako malo mlijeka kopitara se preradi u proizvode namijenjene konzumaciji, kao što je čokolada, sladoled. Razvojem suvremenog društva i povećanjem svijesti o zdravlju i prehrani, zbog svojih nutritivno vrijednih sastojaka, čokolada postaje vrijedan proizvod u kojem je identificirano više od 800 različitih sastojaka. Danas dio hladnokrvnih pasmina svoju revitalizaciju pronalazi dijelom i u proizvodnji mlijeka. Hladnokrvne kobile pogodne su za proizvodnju mlijeka zbog svoje veličine i mirnog temperamenta te redovite reprodukcije. Ekonomska dobit proizvodnje mlijeka od hladnokrvnih pasmina konja bi mogla pozitivno utjecati na trenutno stanje u Republici Hrvatskoj.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** dr.sc. Maja Gregić

**Broj stranica:** 40

**Broj slika:** 28

**Broj tablica:** 2

**Broj literaturnih navoda:** 38

**Ključne riječi:** kobilje mlijeko, sastav, pasmine, čokolada, sladoled

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1.prof.dr.sc. Pero Mijić, predsjednik

2.dr.sc. Maja Gregić, mentor

3.prof.dr.sc. Mirjana Baban, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilištu u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

University Graduate Studies

Course Specijalna Zootehnika

Katarina Janković

### **MARES MILK THROUGH AN ASSORTMENT OF DESSERTS**

**Abstract:** The aim of the thesis is to get acquainted with the technology of mare's milk production, breed composition of horses, to learn the technology of processing and production of mare's milk products, and to create their own food product. The mare's milk has specific characteristics, especially in relation to the milk of other domestic animals. It is rich in vitamins and minerals. It has a low content of milk fat and a high content of polyunsaturated fatty acids. It has important nutritional and therapeutic properties, which have a very beneficial effect on human health. In addition to the food industry, it has an important role in the cosmetic and pharmaceutical industries. Mare milk has always been prized for its medicinal properties, which made it especially important in the past centuries when the pharmaceutical industry was not as developed as it is today. Today, it is most commonly used in the pharmaceutical industry as a preventative therapy that is obtained by regenerating mare's milk powder. Most of the equine milk processing is in cosmetic preparations such as soaps, shampoos, conditioners and body lotions, creams, face masks and baths. Besides cosmetic products, it can also be processed into food products (liqueurs, chocolates). Very little milk from equidae is processed into products intended for consumption, such as chocolate, ice cream. With the development of modern society and increasing awareness of health and nutrition, because of its nutritionally valuable ingredients, chocolate has become a valuable product in which more than 800 different ingredients have been identified. Today, some cold-blooded breeds find their revitalization partly in milk production. Cold-blooded mares are suitable for milk production because of their size and calm temperament and regular reproduction. The economic profit of milk production from cold-blooded horse breeds could have a positive impact on the current situation in the Republic of Croatia.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** dr.sc. Maja Gregić

**Number of pages:** 40

**Number of figures:** 28

**Number of tables:** 2

**Number of references:** 38

**Key words:** mare's milk, composition, breed, chocolate, ice cream

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1.prof.dr.sc. Pero Mijić, predsjednik

2.dr.sc. Maja Gregić, mentor

3.prof.dr.sc. Mirjana Baban, član

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.