Proizvodnja i dodana ekonomska vrijednost kobiljeg mlijeka kroz prehrambene proizvode

Gavran, Mirna

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:962807

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Mirna Gavran

Diplomski studij Specijalna zootehnika

PROIZVODNJA I DODANA EKONOMSKA VRIJEDNOST KOBILJEG MLIJEKA KROZ PREHRAMBENE PROIZVODE

Diplomski rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Mirna Gavran

Diplomski studij Specijalna zootehnika

PROIZVODNJA I DODANA EKONOMSKA VRIJEDNOST KOBILJEG MLIJEKA KROZ PREHRAMBENE PROIZVODE

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof.dr.sc. Mirjana Baban, predsjednik
2. dr.sc. Maja Gregić, mentor
3. dr.sc. Jelena Kristić, član

Osijek, 2018.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE 2
3. PASMINE U PROIZVODNJI MLIJEKA 4
3.1. Hladnokrvne pasmine konja 5
3.2. Toplokrvne pasmine konja 6
4. MUŽNJA KOBILA 8
4.1. Cijeđenje, hlađenje i pohrana mlijeka 9
4.2. Svježe i zamrznuto mlijeko 10
5. MLIJEKO KOBILA I MAGARICA 13
5.1. Kemijski sastav 13
5.2. Utjecaj na zdravlje ljudi 18
6. PROIZVODI OD MLIJEKA KOPITARA 20
6.1. Mlijeko kobila i magarica u sirarstvu 22
6.2. Kreiranje vlastitih prehrambenih proizvoda 27
6.3. Druge koristi uz proizvodnju mlijeka 36
7. ZAKLJUČAK 37
8. LITERATURA 38
9. SAŽETAK 40
10. SUMMARY 41
11. POPIS SLIKA 42
12. POPIS TABLICA 44
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA 45
BASIC DOCUMENTATION CARD 46

1. UVOD

Kobilje mlijeko nije novost u ljudskoj upotrebi, ali je danas malo ljudi upoznato s njegovom namjenom. Koristilo se stoljećima za poboljšanje zdravlja, liječenje i ljepotu. U Kini je upotrebljavano prije 3000 godina kao čudo medicine, nazvano „božanskim nektarom“ (http://www.agroeko.net/index.php/agro-teme-clanci/132-kobilje-mlijeko-jedistven-prirodni-proizvod-sa-dugom-istorijom-upotrebe). Opisuju da iscjeljuje i jača imunološki sustav. Kobilje mlijeko se proizvodi masovnije nego magareće mlijeko, osobito u Aziji. U Mongoliji se muze skoro 1 milijun kobila, a u Rusiji se redovito muze 230.000 kobila od kojih se proizvodi kumis. Proizvodnja magarećeg mlijeka vezana je najviše na Mediteransko područje. Kobilje mlijeko jedinstven je prirodni proizvod upravo zbog svog sastava. Poznato je više od 40 hranjivih i vrijednih tvari koje su identificirane u mlijeku kobila. Kobilje mlijeko ima puno pozitivnih učinaka na ljudski organizam. Danas se također koristi u prehrani ljudi kao mlijeko, mlijeko u prahu, sir, sladoled, čokolada i slično (Gavran i sur. 2018.). Cilj ovog diplomskog rada je upoznati se s pasminskim sastavom konja i tehnologijom proizvodnje kobiljeg mlijeka. Istražiti ponudu tržišta prehrambenih proizvoda od kobiljeg mlijeka. Upoznati tehnologiju prerade i proizvodnje prehrambenih proizvoda od kobiljeg mlijeka te kreirati vlastiti prehrambeni proizvod od kobiljeg mlijeka.

2. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE

Tehnologija proizvodnje mlijeka kopitara (kobila i magarica) u značajnoj se mjeri razlikuje od tehnologija proizvodnje mlijeka drugih vrsta domaćih životinja. Razlike su jasno uočljive u učestalosti dnevnih mužnji, dužini samog postupka mužnje, u nužnosti nazočnosti mladunčeta (ždrijebeta, puleta) u blizini majke (kobile, magarice) radi neometane sinteze i sekrecije mlijeka. Proizvodnja mlijeka kopitara pretpostavlja redovitost reprodukcije, zdrave životinje, primjerenu hranidbu, smještaj, njegu te druge postupke njege životinja koje treba poštivati. Kopitari imaju specifičnu građu mliječne žlijezde pa je oprema za strojnu mužnju prilagođena anatomskim i fiziološkim odlikama vimena kobile (magarice). Tehnologijom proizvodnje nužno treba osigurati cjelovitu i redovitu mužnju, primjerenu hranidbu, smještaj i njegu kobila, pravilan razvoj ždrijebeta, kao i brinuti za njihovo zdravlje. Samo zdrave, primjereno hranjene i njegovane životinje koje nisu izložene značajnijim stresorima mogu proizvesti kvalitetno mlijeko. Tehnologija proizvodnje mlijeka uvažava fiziološki status kobile koji je neposredno povezan s reproduktivnim stanjem kobile i fazom uzrasta ždrijebeta. Naime, gravidnost i ždrijebljenje su pretpostavka za narednu laktaciju, a budući da je u prvim tjednima života ždrijebeta mlijeko majke jedina hrana, mužnja se odgađa za navedeno razdoblje. Tehnologija proizvodnje mlijeka treba uvažavati i sam postupak mužnje, uvažavati dobrobit životinja i ljudi, proizvođača i potrošača (Alatrović i sur., 2018.). Tehnologija proizvodnje mlijeka kopitara uvažava dva osnovna laktacijska i reproduktivna intervala koji se međusobno prepliću. Kad kobila spolno sazrije i aktivno se uključi u reprodukciju, u njezinom daljnjem korištenju smjenjuju se u svakom intervalu ždrijebljenja dva vremenska intervala (gravidnost i servis period). Gravidnost se okončava ždrijebljenjem koje ujedno predstavlja početak laktacije, sinteze i otpuštanja mlijeka. U pogledu izlučivanja mlijeka dva su osnovna intervala i to: laktacija (sinteza i sekrecija mlijeka) i suhostaj (sekretorno staničje mliječne žlijezde ne sintetizira mlijeko). 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, odnosno oblikovanje i izlučivanje komponenti koje sačinjavaju mlijeko, mliječne masti, proteini, laktoze, minerala, vitamina. Premda laktacija prosječno traje pet do osam mjeseci, često se bilježe laktacije i duže od godine dana (Ivanković i sur., 2014).

Uobičajeno u trećem mjesecu laktacije kobile postižu najveću proizvodnju, a nakon tog „laktacijskog luka“ proizvodnja mlijeka je u silaznom trendu. Laktacija završava zasušenjem kobile. Samo zasušenje predstavlja vremensko razdoblje u kojem prestaje mužnja kao i sisanje ždrijebeta. Do zasušenja dolazi od nekoliko mjeseci do nekoliko tjedana prije narednog ždrijebljenja. Ždrijebad jahaćih konja odbija se u dobi od oko šest mjeseci, a toplokrvnih i hladnokrvnih pasmina u dobi od sedam do osam mjeseci. U samoj proizvodnji mlijeka suhostajno razdoblje kao i nekoliko prvih tjedana laktacije je interval u kojem se ne vrši mužnja kobila i koje u prihodovnom smislu nema praktični značaj. Međutim, razdoblje suhostaja je važno razdoblje za pripremu kobile za predstojeće ždrijebljenje i laktaciju te kvalitetan razvoj budućeg ždrijebeta. Tijekom suhostajnog razdoblja odvija se intenzivan intrauterini razvoj ploda, a ukoliko se dogode značajnije pogreške u hranidbi, ozljede, bolesti ili drugi negativni čimbenici, narušava se dinamika razvoja ploda, katkada se dogodi i pobačaj, nakon čega postaje upitna planirana laktacijska proizvodnja. Bez živog ždrijebeta nema nove laktacije. Budući da je suhostajno razdoblje vrlo važno u proizvodnji mlijeka, tijekom suhostaja, a posebice tri zadnja mjeseca gravidnosti, kobili treba pružiti primjerenu hranidbu, smještaj i njegu. Prvenstveno zbog malog volumena vimena (od 0,5 do 2,0 l) kobile se muzu svaka dva do tri sata, uglavnom danju. Ovakvim pristupom moguće je dnevno obaviti osam mužnji te proizvesti značajnu količinu mlijeka. Međutim, u pravilu se noćna mužnja ne prakticira već se noću ždrijebad pušta da sišu majku. Prisutnost ždrijebeta na distanci na kojoj ga majka može vizualno i mirisno osjetiti je jako važna, jer potiče otpuštanje hormona oksitocina, hormona kojeg izlučuje stražnji režanj hipofize. Oksitocin je nužan za sekreciju mlijeka jer dovodi do kontrakcije mioepitalnih stanica oko alveola mliječnih žlijezda i potiskivanja mlijeka prema mliječnim kanalima i cisternama vimena. Bez djelovanja oksitocina ne može se provesti cjelovita mužnja. Mužnja se može provoditi strojno ili ručno. Hormonalna mužnja nije preporučljiva radi narušavanja endogenog hormonalnog balansa životinja kao i radi veće cijene takvog načina mužnje. Ručna mužnja je opravdana na manjim gospodarstvima, dok je strojna mužnja povoljnija na mliječnim farmama s većim brojem jedinki u mužnji (20 i više). Narodi središnje Azije i na manjim farmama u Europi, mužnju provode na pašnjacima, na otvorenom prostoru uz prethodno odvajanje ždrjebadi nekoliko sati prije početka mužnje. Strojna mužnja se uglavnom provodi specijaliziranim farmama za proizvodnju mlijeka. Kobile se brzo naviknu na strojnu mužnju. Količina tako proizvedenog mlijeka veća je za oko 30% u odnosu na ručnu mužnju, a higijenska kvaliteta mlijeka je također bolja (Ivanković i sur., 2014).

3. PASMINE U PROIZVODNJI MLIJEKA

U Hrvatskoj je 2017. godine registrirano ukupno 26.482 konja. (HPA, 2018.) 12% (3,252) od ukupnog broja kopitara činili su magarci. Hladnokrvne pasmine konja su najbrojnije među konjskom populacijom u Hrvatskoj s 58% (13,418), dok je toplokrvnih bilo 37% (8,604) i konačno ponija 5% (1,187). U posljednjem desetljeću, broj toplokrvnih konja pod selekcijom povećao se za 44% (6,033 jedinki), hladnokrvnih konja za 43% (5,229 jedinka) i magaraca za 42% (1,766 jedinki). Od ukupne populacije konja u 2017. godini, 7253 životinja bile su kobile (56% hladnokrvne i 44% toplokrvne pasmine). Potencijal za proizvodnju mlijeka ovisi o vrstama (kobile ili magarice) te genetskom potencijalu pasmine (hladnokrvne ili toplokrvne). Toplokrvne kobile u 8 mjeseci laktacije mogu proizvesti između 1500-2500 kg mlijeka, dok hladnokrvne pasmine imaju 13% veći potencijal za proizvodnju mlijeka. Obzirom na broj životinja koje se mogu uvesti u proizvodnju mlijeka i proizvodni potencijal životinja, mogla bi se projicirati proizvodnja od 11.116.700 kg kobiljeg mlijeka te 747.000 kg magaričinog mlijeka. Najveća količina proizvodnje očekuje se od hladnokrvnih kobila (65%) (Gregić i sur., 2018.b).

Kopitari nisu sustavno selekcionirani prema proizvodnji mlijeka te se ne može govoriti o pasminama za proizvodnju mlijeka. Međutim, ne može se zanemariti utjecaj posredne selekcije na mliječnost, budući da su u zemaljskom uzgoju često preferirane kobile, koje su odgajale vitalniju ždrijebad, koja je brže rasla. Stariji uzgajivači posavskih kobila procjenjivali su mliječnost kobila po dinamici razvoja ždrijebeta i veličini vimena te su često preferirali uzgoj mliječnijih posavskih kobila. Ne postoje ni pasmine konja za proizvodnju mesa jer selekcijski pasmine konja kroz povijest nisu sustavno uzgajane za meso. Pasmine konja oblikovale su se kroz povijest sukladno potrebama društva (čovjeka) i uvjetima okruženja. Neke pasmine u većoj mjeri nastajale su pod utjecajem prirode (lokalne, arhaične pasmine) dok je značajan dio pasmina, posebice toplokrvnih nastao usmjerenim uzgojem u cilju stvaranja određenog uporabnog profila konja. Većina pasmina konja u gospodarski razvijenim društvima koristi se za slobodno vrijeme i sport, dok u manje razvijenim zemljama konji još uvijek imaju važnu ulogu kao radne životinje. Azijski narodi, posebice Mongoli, koriste stada izvornih pasmina konja za rad te u proizvodnji mlijeka i mesa, dok je takav vid proizvodnje u drugim dijelovima svijeta znatno rjeđi. U Europi konji se kroz povijest nikada nisu uzgajali isključivo za proizvodnju mlijeka. Danas u uzgojnom smislu nema pasmina konja unutar kojih je jedan od važnijih uzgojnih ciljeva proizvodnja (količina ili sastav)

kobiljeg mlijeka. Stoga, proizvodnja se kobiljeg mlijeka u svijetu, odnosno u Europi, uglavnom temelji na postojećim pasminama konja, premda hladnokrvne pasmine u ovom smislu radi mirnijeg temperamenta, većeg okvira i dinamike reprodukcije imaju određenu prednost. Najčešće su pasmine pogodne za proizvodnju mlijeka istodobno pogodne i za proizvodnju mesa. (Ivanković i sur., 2014).

3.1. Hladnokrvne pasmine konja

Na području Hrvatske danas egzistiraju tri autohtone hladnokrvne pasmine konja. Od navedenih pasmina veličina populacije međimurskog konja je značajno pala te pripada skupini kritično ugroženih pasmina. Razlog tomu leži u njegovu gubitku primarne radne (vučne) funkcije. Veći dio uzgoja posavskog konja u aktualnom vremenu namijenjen je proizvodnje mlade ždrjebadi koja se plasira na tržište susjedne Italije i drugdje. Međutim, premda ne postoje konkretna istraživanja o mliječnosti posavskih kobila, iskustva uzgajivača ukazuju da postoji značajan potencijal u ovom vidu proizvodnje. Kod hrvatskog hladnokrvnjaka nastoji se očuvati dobra radna sposobnost, miran temperament, skromnost u pogledu hranidbe i držanja te poboljšati svojstva bitna za proizvodnju mesa. Kao i većina hladnokrvnih pasmina, hrvatski hladnokrvnjak izgubio je svoju prvobitnu uzgojnu ulogu radnog i teglećeg konja te se danas uglavnom gospodarski pronalazi u proizvodnji mesa. U pogledu ekonomske efikasnosti proizvodnja mlijeka dopunjuje isplativost uzgoja ždrjebadi za proizvodnju mesa, zbog čega se danas ove pasmine najviše i uzgajaju. 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, redovite reprodukcije te pogodnosti za poluintenzivne i ekstenzivne sustave držanja. Posavske kobile vrlo dobro podnose ekstenzivni sustav držanja u slivnom području rijeke Save, na pašnjacima koji su manje pogodni za ispašu drugih vrsta domaćih životinja. Uz primjeren menadžment mužnje mogle bi biti vrlo učinkovite u ovom vidu proizvodnje, istovremeno othranjujući ždrjebad. Malo je preciznih podataka o mliječnosti hladnokrvnih pasmina kobila. Hladnokrvne kobile prosječno dnevno proizvode 17 kg mlijeka (od 12,4 do 27,4 kg), što je više u odnosu na toplokrvne kobile koje su proizvodile od 8,0 do 21,5 kg mlijeka. Hladnokrvne kobile mjesečno proizvedu od 462 kg do 546 kg, odnosno u prvih pet mjeseci laktacije 2571 kg. Navedene količine proizvedenog mlijeka odnose se na ukupno proizvedenu dnevnu količinu mlijeka, uključujući mlijeko koje posiše ždrijebe i koje se izmuze od kobile. (Ivanković i sur., 2014). U Hrvatskoj se u ekstenzivnim uvjetima uzgajaju pasmine konja hrvatski posavac i hrvatski hladnokrvnjak. Međimurski konj je također

autohtona pasmina konja, ali se zbog vrlo malog broja jedinki ne uzgaja u ekstenzivnim uvjetima. Močvarni pašnjaci uz rijeke iskorištavaju se ljeti, ispašom autohtonih pasmina konja. Postoje mnogi iskoristivi i još neiskoristivi močvarni i planinski pašnjaci u regijama Panonske i Gorske Hrvatske. Botanički sastav tih pašnjaka siromašan je kvalitetnim hranjivim biljkama za ispašu i potrebna je svakodnevna dodatna dopuna obroka konja ekološki uzgojenih koncentriranim krmivima. Ovakvim uzgojem održavaju se pašnjaci i dobiva ekološki proizvod; mlijeko, gnojivo, meso, koža koji na tržištu s predznakom „bio“ postižu veću cijenu uz manje ulaganja (Sakač i sur., 2009.).

3.2. Toplokrvne pasmine konja

Premda se prvenstveno uzgajaju za sport i slobodno vrijeme, toplokrvne pasmine konja također su pogodne za proizvodnju kobiljeg mlijeka. Toplokrvne kobile proizvode prosječno 14,3 kg mlijeka dnevno (od 8,0 do 21,5 kg) te da mjesečno proizvedu od 327 do 507 kg, odnosno u prvih pet mjeseci laktacije 2145 kg mlijeka. Prosječna dnevna proizvodnja „Quarter“ kobila tijekom 150 dana laktacije je 10,9 kg s varijacijama od 9,6 do 13,4 kg. Toplokrvne jahaće kobile prosječno proizvode 15,4 kg odnosno 16,5 kg u ovisnosti jesu li mršavije ili deblje. Postoji značajna varijabilnost između i unutar pasmina, no većina navoda o proizvodnji postavlja u međuodnos visinu proizvodnje mlijeka (kg) s tjelesnom masom (TM) u odnosu 2,5 do 3,0 kg mlijeka/dan/100 kg TM (Ivanković i sur., 2014.). Lusitano je portugalska pasmina konja, kobile ove pasmine postižu vrh mliječnosti krajem prvog mjeseca laktacije s proizvodnjom od 14 kg/dan (2,6 kg mlijeka/100 kg TM) te da je perzistencija laktacije između 90 i 95% po mjesecu. Haflinger pripada skupini malih konja i ponija, ova pasmina je izgubila svoju prvobitnu ulogu radnog konja te se danas često u Alpama, a pogotovo u Njemačkoj uzgaja za proizvodnju kobiljeg mlijeka. Kobile ove pasmine u dobroj kondiciji uz dvokratnu strojnu mužnju proizvode prosječno 0,9 ± 0,25 L/mužnji u središnjoj fazi laktacije. I druge toplokrvne pasmine mogu se koristiti u proizvodnji mlijeka, no budući da su u pogledu mliječnosti značajne unutar pasminske razlike, svakako treba paziti na interijer konja (miran temperament, dobroćudnost, lakoća učenja, mogućnost privikavanja na mužnju), vanjštinu i odlike vimena (veličina vimena, dužina sisa i drugo) (Ivanković i sur., 2014).



Slika 1. Haflinger

(Izvor: https://cdn.pixabay.com/photo/2017/09/22/19/49/haflinger-2776826_960_720.jpg)

4. MUŽNJA KOBILA

Mužnja je kompleksna interakcija čovjeka (muzača) i mliječne životinje tijekom koje se usmjerenim postupkom (stimulacijom vimena i mužnjom) potiče mliječna žlijezda životinje u laktaciji na sintezu i otpuštanje mlijeka iz vimena. Poticajnim djelovanjem na životinju stimulira se lučenje hormona oksitocina koji omogućava otpuštanje mliječnih komponenti koje su prije same mužnje koncentrirane u sekretornom staničju vimena (alveolama). Prihvatljiva mužnja je ona koja ne narušava zdravlje i ne uvjetuje stres mliječnih životinja i osoblja (muzača) te ne ugrožava zdravlje i razvoj pomlatka. Primjerenom mužnjom iz vimena se izmuzuje nutritivno i zdravstveno ispravno mlijeko koje svojom količinom i sadržajem odgovara specifičnostima pasmine i vrste. Mužnja kobila osobita je po činjenici da je moguća uglavnom samo uz neposrednu nazočnost pomlatka, u mjeri da kobila osjeća njegovu prisutnost u svojoj blizini. Eventualno oboljenje ili uginuće ždrijebadi ugrožava laktacijsku proizvodnju mlijeka, radi čega je potrebno pozorno brinuti o njihovu zdravlju i uhranjenosti. Danas poznamo ručnu, strojnu i hormonsku mužnju, premda hormonska mužnja radi cijene i narušavanja dobrobiti životinja nije zaživjela u široj praksi. Bez obzira na prakticiranje strojne ili ručne mužnje, da bi mlijeko bilo primjereno za konzumiranje ili preradu, potrebno ga je na pravilan način izmusti i prirediti za uporabu odnosno preradu. Poznavanje postupka mužnje temelji se na razumijevanju anatomske građe vimena, specifičnosti sinteze i otpuštanja mlijeka. Ručna mužnja je zapravo tradicijski način mužnje koji se zadržao u široj praksi. Međutim, razvoj i usavršavanje opreme i strojeva za mužnju tijekom 20. stoljeća potaknuo je uvođenje strojne mužnje u praksu, posebice na specijaliziranim većim farmama kobila, što je uvelike olakšalo postupak proizvodnje kobiljeg mlijeka. Tehnologija mužnje, bez obzira da li je ručna ili strojna ima zadana temeljna načela koja treba poštivati. U organizaciji procesa mužnje kobila treba slijedom predvidjeti slijedeće radne operacije kao i vremenske intervale u kojima se navedene operacije izvode, i to:

1) odvajanje ždrijebadi od kobila, najčešće tri sata prije prve mužnje;
2) priprema kobila za prvu dnevnu mužnju;
3) mužnja kobila;
4) završetak mužnje;
5) zbrinjavanje (cijeđenje, deponiranje, hlađenje) mlijeka;
6) čišćenje i zbrinjavanje opreme za mužnju;
7) ukoliko je u planu ponovna dnevna mužnja kobila, ponoviti korake od 3. do 6.;

8) dnevna briga o kobilama i ždrijebadi (prihranjivanje, čišćenje, održavanje higijene staje i drugo)
9) pridruživanje ždrijebadi kobilama (Ivanković i sur., 2014.).



Slika 2. Mužnja kobile strojno (lijevo) i ručno (desno) (Izvor: http://veterina.com.hr/wp-content/uploads/2014/05/slika02-mlijeko.jpg)

4.1. Cijeđenje, hlađenje i pohrana mlijeka

Nakon završetka faze neposredne mužnje kobila 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 u konačnici njegovo pakiranje u odgovarajuću ambalažu. Mlijeko se potom prosljeđuje na prodajnom mjestu u sustavu „hladnog lanca“ ili se deponira u hladnjake koji održavaju nižu temperaturu (-20ºC) gdje se čuva određeno vrijeme do same isporuke potrošaču. Mlijeko, svježe ili zamrznuto može se također proslijediti u preradu, za proizvodnju mlijeka u prahu, kozmetike ili farmaceutskih pripravaka (Ivanković i sur., 2014.).



Slika 3. Jedinica za pakiranje, smrzavanje i fermentaciju kobiljeg mlijeka (Izvor: http://veterina.com.hr/wp-content/uploads/2014/05/slika03-mlijeko.jpg)

4.2. Svježe i zamrznuto mlijeko

Svježe (sirovo) mlijeko kobile je prirodni sekret mliječne žlijezde dobiven mužnjom zdravih muznih životinja od osmog dana nakon ždrijebljenja do zasušenja, pravilno hranjenih i držanih, kojem ništa nije dodano niti oduzeto i nije zagrijavano na temperaturu višu od 40ºC. Sirovo mlijeko najkasnije dva sata nakon mužnje treba biti ohlađeno do najviše 4ºC i pri toj temperaturi čuvati do daljnje prerade. Svojstvenog je izgleda, boje, mirisa i okusa. Sirovo mlijeko ne smije sadržavati mehaničke nečistoće, naknadno dodanu vodu ili rezidue koje imaju farmakološko ili hormonalno djelovanje te antibiotike, pesticide, deterdžente i druge štetne tvari koje mijenjaju organoleptička svojstva mlijeka ili djeluju štetno na zdravlje potrošača. Mlijeko kobila pripada skupini ostalih mlijeka i kao takva nisu standardizirana u pogledu minimalnih količina sadržaja mliječne masti, proteina, odnosno suhe tvari bez masti. Međutim, brojna provedena istraživanja ukazuju na poželjne kvalitativne odlike sirovog mlijeka kobila. Mlijeko je nakon mužnje potrebno na primjeren način pohraniti. Prije svega potrebno ga je iznijeti iz prostorije u kojoj se provodila mužnja jer je mlijeko vrlo pogodan medij za kontaminaciju s mikroorganizmima i stranim mirisima. Mikroorganizmi se nalaze u stajskom prostoru, na opremi i rukama muzača, a posebice u stajskom zraku. Stoga je u pogledu kontaminacije mikroorganizmima sigurniji strojni način mužnje jer mlijeko iz

vimena ide neposredno u kantu za mužnju, bez kontakta s okolnim zrakom. Osim navedenog, ukoliko su u objektu u kojem se provodi mužnja prisutni intenzivni netipični mirisi (hrana, stajnjak ili drugo), mlijeko može lako poprimiti strane mirise. Mlijeko treba prenijeti u prostoriju u kojoj se vrši procjeđivanje i hlađenje, a koja treba biti čista i uredna, bez suvišnih uređaja ili drugih predmeta. Procjeđivanje se vrši kroz višeslojnu mljekarsku maramu (ili drugi materijal) koja izdvaja eventualne mehaničke nečistoće iz mlijeka. Mlijeko se potom hladi. Ohlađeno mlijeko na 4ºC je postojanije u čuvanju u odnosu na mlijeko koje se nakon mužnje nije ili se sporo hladilo. Temperatura mlijeka od 4ºC, uz lizozime i druge aktivne tvari značajno usporava razmnožavanje mikroorganizama kao i druge nepoželjne promjene u mlijeku. Istraživanja su pokazala da mlijeko zdravih kobila i magarica sadrži niski broj mikroorganizama nakon mužnje, no i da se kvari ukoliko se na vrijeme ne podvrgne hlađenju i primjerenom čuvanju, posebice tijekom ljetnih mjeseci. Mlijeko se može podvrgnuti hlađenju u rashladnim uređajima (laktofrizima). Budući da je količina mlijeka na farmama uglavnom mala, osim manjih laktofriza, mogu se koristiti improvizirani uređaji. Mlijeko predviđeno za plasman kao „svježe“ ili „zamrznuto“ u pravilu se ne podvrgava pasterizaciji, kako se ne bi denaturirali termolabilni proteini, koji ga čine osobitim. Mlijeko proizvedeno na higijenski način, pomuženo od zdravih životinja u cilju ostvarivanja funkcionalnih učinaka ne treba zagrijavati, no može se provesti inaktivacija mikroorganizama niskom termalizacijom, zagrijavanjem do temperature od 63-65ºC/15 s. Međutim, ukoliko se mlijeko prerađuje u kumis ili neki drugi fermentirani proizvod, opravdana je niska (63-65ºC/30 min) ili srednja pasterizacija (72-75ºC/15-30 s). Nakon što je mlijeko ohlađeno, podvrgava se daljnjoj preradi, ovisno o njegovoj namjeni. Ovisno o konačnom obliku proizvoda, mlijeko se može pakirati u prikladnu ambalažu, staklenu ili plastičnu te prodavati kao konzumno svježe mlijeko. Dio mlijeka koji se u sezoni mužnje ne može prodati podvrgava se zamrzavanju na -20ºC te se kao takvo može čuvati do dvanaest mjeseci. (Ivanković i sur., 2014.).



Slika 4. Pakiranje zamrznutog sirovog kobiljeg mlijeka u bočici (Izvor: Gavran, 2018.)

5. MLIJEKO KOBILA I MAGARICA

Kobilje mlijeko jedinstven je prirodni proizvod. Izuzetno je bogato vitaminima A, B1, B2, B6, B12, C, K, E te mineralima - željezom, kalcijem, fosforom, kalijem i drugima. Ima nizak udio mliječne masti te izuzetno visok udio višestruko nezasićenih masnih kiselina od kojih se sintetiziraju omega 6 i omega 3 masne kiseline čija je vrijednost nezamjenjiva za ljudski organizam. Visoka razina sirutkinih proteina povećava opskrbu organizma esencijalnim aminokiselinama. Udio kazeina je puno manji od udjela albumina i globulina, što ga čini lako probavljivim i lako se resorbira u krv. Peptidi koje kobilje mlijeko sadrži izravno se metaboliziraju i imaju umirujuće djelovanje na nervni sistem. (http://www.agroeko.net/index.php/agro-teme-clanci/132-kobilje-mlijeko-jedistven-prirodni-proizvod-sa-dugom-istorijom-upotrebe). Mlijeko kobila svojim je sastavom, ali i količinom koju kobile mogu proizvesti prilagođeno prvenstveno potrebama othrane potomstva. Selekcijom i modificiranjem gena čovjek nastoji djelovati na sastav mlijeka kako bi bilo „sadržajnije“ i iskoristivije, primjerice u sirarstvu. Dosad nisu vršeni selekcijski zahvati u pogledu podizanja količine i reguliranja sastava mlijeka kobila, mlijeko kopitara je u tom pogledu od vremena udomaćivanja ostalo nepromijenjeno. Mlijeko kobile, premda slično u pogledu kemijskih i fizikalnih osobina, ima i određene specifičnosti, posebice u odnosu na mlijeko drugih vrsta domaćih životinja. (Ivanković i sur., 2014.).

5.1. Kemijski sastav

Mlijeko kobila osobito je po svojem izgledu i kemijskom sastavu, posebice nekim mikro komponentama. Već na prvi pogled, zapaža se njegova prozirno bijela boja, rijetka konzistencija, a kad ga kušamo, njegov osobiti slatkasti okus. Po kemijskom sastavu mlijeko kopitara slično je humanom mlijeku što ga čini pogodnim za prehranu male djece, posebice nedonoščadi. U odnosu na mlijeko preživača, sadrži veći udio laktoze te manji udio proteina i mliječne masti. Usporedne vrijednosti kemijskog sastava kobiljeg i magaričinog mlijeka s humanim, kravljim, ovčjim i kozjim mlijekom prikazan je u tablici 1.

Tablica 1. Kemijski sastav humanog mlijeka te mlijeka različitih vrsta domaćih životinja (Ivanković i sur., 2014.).

	humano	kobilje	magaričino	kravlje	ovčje	kozje
Suha tvar (g/L)	107-129	97-122	88-117	118-130	181-200	119-163
Proteini (g/L)	9-19	18-34	14-20	30-39	45-70	30-52
Odnos kazeina:albumina	0,4-0,5 : 1	0,8-1,6 : 1	1,3 : 1	4,7 : 1	3,1 : 1	3,5 : 1
Mliječna mast (g/L)	21-40	6-24	3-18	33-54	50-90	30-72
Laktoza (g/L)	63-70	60,8-72,3	58-74	44-56	41-59	32-50
Mineralne tvari (pepeo) (g/L)	2-3	3-6	3-5	7-8	8-10	7-9
Energija (kJ/L)	2763	1883	1582	2763	4309	2719

Tablica 2. Sastav masnih kiselina (% od ukupnih masnih kiselina) i sadržaj kolesterola humanog mlijeka i mlijeka različitih vrsta domaćih životinja (Ivanković i sur., 2014.).

Masne kiseline	humano	kobilje	magaričino	Kravlje	ovčje	kozje
ZMK	39,4-45,0	37,5-55,8	46,7-67,7	55,7-72,8	57,5-74,6	59,9-73,7
NMK	33,2-45,1	18,9-36,2	15,3-35,0	22,7-30,3	23,0-39,1	21,8-35,9
PNMK	8,1-19,1	12,8-51,3	14,1-30,5	2,4-6,3	2,5-7,3	2,6-5,6
Linolna (omega-6)	6,0-17,7	3,6-20,3	6,0-15,2	1,2-3,0	1,6-3,6	1,9-4,3
Linolenska (omega-3)	0,6-3,4	2,2-31,2	4,0-16,3	0,3-1,8	0,5-2,3	0,2-1,2
Kolesterol (mg/100 mL)	14,0-20,0	5,0-8,8	-	13,1-31,4	14,0-29,0	10,7-18,1
Masne globule (promjer, μm)	4	2-3	1-10	2,8-4,6	3,0-3,8	2,6-3,5

Suha tvar

Suha tvar mlijeka predstavlja sadržaj hranjivih tvari nakon oduzimanja vode od njegove mase. Udio suhe tvari u kobiljem mlijeku varira od 9 do 12% i vrlo je sličan sadržaju suhe tvari u mlijeku magarica (8 do 12%), no u sadržaju humanog i kravljeg mlijeka, a posebice mlijeka ovaca i koza ima znatno više suhe tvari (do 20 %) Na njen sadržaj utjecaj imaju stadij laktacije i godišnje doba. Pred kraj laktacije (od 150 do 180 dana) zbog smanjene ukupne količine proizvedenog mlijeka udio suhe tvari u mlijeku kopitara se povećava u prosjeku na 9,9 %. Također, njen sadržaj je najveći u proljeće (9,2 %) te postupno opada tijekom ljeta i jeseni (8,6 %). (Ivanković i sur., 2014.).

Laktoza

Laktoza ili mliječni šećer kao glavni ugljikohidrat mlijeka u mlijeku kopitara zastupljen je od 6 do 7% što mu daje specifičan slatkast okus. Vrlo je sličan sadržaju u humanom mlijeku, dok ga u kravljem, ovčjem i kozjem mlijeku ima puno manje (4 do 5%). Sadržaj laktoze relativno je konstantan, budući da je utjecaj pasmine, godišnjeg doba (sezona) i stadij laktacije zanemariv. Jedan od razloga je taj što 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 perkusor laktoze u mliječnu žlijezdu dolazi putem krvi te se daljnja sinteza laktoze odvija u mliječnoj žlijezdi. (Ivanković i sur., 2014.).

Mliječna mast

Mliječna mast nalazi se u obliku masnih globula koje su promjerom manje u kobiljem mlijeku (2-3 μm), u odnosu na magaričino (1-10 μm). Veličina masnih globula ovisi o vrsti životinje (kobilje mlijeko ima manje globule od kravljeg, kravlje od ovčjeg) i periodu laktacije (na početku laktacije globule su veće i odmicanjem laktacije se smanjuju). U odnosu na kravlje, ovčje i kozje mlijeko, mlijeko kopitara siromašno je mliječnom masti (u prosjeku 1,5%), što ga čini izvrsnom dijetetskom namirnicom, posebice u prehrani starijih i pretili osoba. Mliječna mast mlijeka kopitara sadrži mali udio zasićenih masnih kiselina (do 56% kobilje mlijeko, do 68% magaričino mlijeko), dok je njihov udio u mlijeku preživača puno izraženiji (do 75%). S druge strane, mlijeko kopitara bogato je nezasićenim masnim kiselinama (čine gotovo polovicu ukupnih masnih kiselina kobiljeg mlijeka) važnih u prevenciji kardiovaskularnih, autoimunih i upalnih procesa u organizmu čovjeka. Od mononezasićenih

masnih kiselina najzastupljenije su oleinska i palmitoleinska, a od polinezasićenih linolna (omega-6, Ω6) i linolenska (omega-3, Ω3). Tako je udio linolne za oko sedam puta veći u kobiljem mlijeku u odnosu na kravlje, a linolenske za čak 17 puta. Linolna i linolenska kiselina su važne za normalan rast i razvoj organizma, ali ih ljudsko tijelo ne može sintetizirati, već ih treba unositi hranom te ih nazivamo esencijalnim. Deficit esencijalnih masnih kiselina rijetko nastaje jer se omega-6 nalaze u mnogim biljnim uljima. Međutim, omega-3 su manje zastupljene u tipičnoj zapadnjačkoj prehrani pa može doći do neravnoteže između tih dviju skupina masnih kiselina. Povoljan omjer Ω6 : Ω3 masnih kiselina u mlijeku magarica (1,16 : 1) i kobiljem mlijeku (1,26 : 1) smanjuje rizik pojave srčanih bolesti i tumora, dok je taj omjer u kravljem mlijeku viši i manje povoljan za zdravlje (2-3 : 1). Smatra se da esencijalne masne kiseline povoljno djeluju na kardiovaskularni sustav (reguliraju krvni tlak, smanjuju vjerojatnost pojave srčanog udara i stvaranje krvnih ugrušaka), poboljšavaju imunološki sustav (sudjeluju u stvaranju protuupalnih supstanci kao npr. prostaglandina, citokina, leukotrena i dr., smanjuju pojavu alergija u dječjoj dobi), pozitivno djeluju na mentalno zdravlje (niske razine povezane su s pojavom depresije, bipolarnog poremećaja i poslijeporođajne depresije). Nasreću, esencijalne masne kiseline široko su rasprostranjene u hrani biljnog i životinjskog podrijetla (ulje suncokreta, kukuruza i lana je bogato omega-6m a riblje ulje omega-3 masnim kiselinama) tako da je deficit u organizmu čovjeka vrlo rijetko prisutan. Kobilje mlijeko sadrži vrlo male količine kolesterola (od 5,0 do 8,8%) u odnosu na mlijeko žene (14 do 20%), krave (13 do 31%) , ovce (14 do 29%) ili koze (11 do 18%). Visok sadržaj kolesterola posljedica je prekomjernog unosa masti, ponajprije onih s većim sadržajem zasićenih masnih kiselina i uglavnom je čimbenik rizika za razvoj arterioskleroze te nekih kroničnih degenerativnih bolesti. (Ivanković i sur., 2014.).

Proteini

Mlijeko kopitara pa tako i kobilje mlijeko, ubraja se u albuminska mlijeka jer sadrži visok udio proteina sirutke (oko 39%), dok je udio kazeina svega 50%, za razliku od kravljeg mlijeka u kojem je udio kazeina 80%. Tijekom laktacije udio proteina u kobiljem mlijeku se smanjuje, a najveće smanjenje proteina zbiva se tijekom kolostralnog perioda (u prvih 7 dana laktacije). Prvi dan kolostralnog perioda količina ukupnih proteina se smanjuje sa 16,4% na 2,3% (osmi dan laktacije), a količina proteina sirutke pada sa 13,5% na 1,1%. U glavne proteine sirutke ubrajaju se β-laktoglobulin (β-Lg), α-laktalbumin (α-La), imunoglobulini (Ig), albumini krvnog seruma, laktoferin (LF) i lizozim (Liz). Kobilje i magaričino mlijeko u

usporedbi s kravljim, sadrži više α-laktoalbumina, laktoferina, lizozima i imunoglobulina te manje β-laktoglobulina. Zbog visokog udjela proteina mliječnog seruma, mlijeko kopitara je bogat izvor važnih esencijalnih aminokiselina, no u usporedbi s kravljim mlijekom ukupan sadržaj esencijalnih aminokiselina kobiljeg mlijeka je manji (936 : 1380 mg/100 g mlijeka). U mlijeku većine vrsta kazein se nalazi u obliku kazeinskih micela različitih veličina. Najveće su u kobiljem mlijeku (225 nm), manje u magaričinom (100-200 nm), kravljem (150-182 nm) i humanom mlijeku (64-80 nm). Kazein većine vrsta mlijeka sastoji se od četiri genetske frakcije αs_1-, αs_2-, β- i κ-kazeina, od kojih je β-kazein najzastupljeniji u kobiljem mlijeku u odnosu na kravlje i humano mlijeko. Postoji još jedna frakcija kazeina, γ-kazein koji je prisutan u kravljem mlijeku u niskoj količini (0,8 g/L), u kobiljem mlijeku je pronađen u tragovima, dok u mlijeku magarica, koza, ovaca i humanom mlijeku nije utvrđen. (Ivanković i sur., 2014.).

Neproteinski dušik (NPN)

U kobiljem mlijeku nalazimo i neproteinski dušik (NPN) sastavljen od spojeva dušika koji se ne ubrajaju u proteine (amonijak, urea i derivat aminokiselina). Od ukupnog dušika u kobiljem mlijeku, NPN je zastupljen sa 10-15%, a glavni sastojak čini urea sa zastupljenošću od 50%. No, frakcija NPN u kolostrumu može biti i do 40% veća nego u zrelom mlijeku. (Ivanković i sur., 2014.).

Mineralna komponenta

U odnosnu na mlijeko drugih vrsta domaćih životinja, kobilje mlijeko sadrži manje količine mineralnih komponenti ili pepela koje se kreću u rasponu od 0,3 do 0,5%, no zabilježene su i vrijednosti 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 općenito dobar izvor kalcija (Ca) i fosfor (P), neophodnih za pravilan rast i razvoj organizma, rast kostiju, metabolizam i odvijanje fizioloških funkcija. Tako je npr. mlijeko krave bogatije za oko 50% Ca i sadržava dva puta više P i kalija (K) u odnosu na mlijeko kopitara. (Ivanković i sur., 2014.).

5.2. Utjecaj na zdravlje ljudi

Još u 5. stoljeću prije Krista, Hipokrat, otac znanstvene medicine, pripisivao je kobilje mlijeko za mnoga oboljenja. Vjerojatno upravo zbog antibakterijskog i antivirusnog djelovanja u probavnom sustavu. Grci su naveliko davali kobilje mlijeko svojoj djeci, a u Rimskom carstvu za njim su se pomamile žene i koristile ga za njegu kože. I sama Kleopatra navodno se kupala u kobiljem i magarećem mlijeku kako bi održala mladost i ljepotu (http://www.ambhorses.com/index.php/kobilje-mlijeko). U Kini su ga upotrebljavali prije 3000 godina kao čudo medicine. Zvali su ga „božanskim nektarom". Opisuju da iscjeljuje i jača imuni sustav. U 8. stoljeću prije Krista Homer u Ilijadi spominje da ga ljudi koriste u svojoj prehrani. Herodot, grčki povjesničar, u 5. stoljeću prije Krista za kobilje mlijeko kaže: „Nutrit, robetat, alretat" – „Hrani, jača i daje novu energiju". Legendarni Džingis Kan svakodnevno je konzumirao kobilje mlijeko i vjerovao da snaga njegovih ratnika, zdravlje njegove djece i ljepota njegovih žena ovise o svojstvima istog. Tolstoj je napisao da mu kobilje mlijeko regenerira tijelo i podiže duh. Sve do sredine 19. stoljeća kobilje mlijeko prodavalo se kao zamjena za majčino mlijeko, a onda je primat lagano počela preuzimati industrija kravljeg mlijeka, jer su i potrebe za mlijekom postale sve veće. Krajem 19. stoljeća u Rusiji se otvorio prvi sanatorij gdje se kobilje mlijeko koristilo u medicinske svrhe za bolesnike oboljele od tuberkuloze. Minimalne preporučene dnevne doze za vidljive rezultate u periodu od mjesec dana do dva mjeseca (ovisi o individualnom stanju) su 2,50 dcl mlijeka za odrasle te 1,25 dcl za djecu. Kobilje mlijeko najbolje je konzumirati svježe bez prethodne termičke obrade. Pasterizacija nije potrebna jer je u kobiljem mlijeku prisutan vrlo mali broj mikroorganizama. Mlijeko se može zamrzavati i pri tome ne gubi svoja svojstva. Postupak odmrzavanja trebao bi biti polagan i trajati oko 12 sati na hladnijem mjestu. Odmrznuto mlijeko može promijeniti okus. Unatoč tome, mlijeko je dobro i zadržava većinu svojih svojstava (http://www.agroeko.net/index.php/agro-teme-clanci/132-kobilje-mlijeko-jedistven-prirodni-proizvod-sa-dugom-istorijom-upotrebe). Jedno od najvažnijih svojstava njegova je sličnost s kemijskim sastavom mlijeka žene, što ga čini pogodnim za prehranu nedonoščadi i novorođenčadi u prvim mjesecima života. Naime, broj novorođenčadi netolerantne na proteine kravljeg mlijeka iz godine u godinu povećava se i iznosi od 0,3 do 7,5%. Konzumiranjem kobiljeg mlijeka takvoj djeci omogućen je pravilan tjelesni rast i razvoj, ali i razvoj moždanoga i imunog sustava. Istraživanja na području humane medicine dokazala su da primjena kobiljeg mlijeka osim u ranom djetinjstvu pozitivno utječe i kod

adolescenata te starijih. Kobilje mlijeko može se zamrznuti te pohranjeno u zamrzivaču čuvati do dvije godine bez smanjivanja kvalitete i organoleptičkih svojstava. Prije uporabe treba ga odmrznuti na sobnoj temperaturi, iako se može se zagrijavati i u toploj vodi do 40 °C, ali ne smije se prokuhati (http://www.ambhorses.com/index.php/kobilje-mlijeko).

Pozitivni učinci konzumacije kobiljega mlijeka: u slučaju loše probave i nelagode u želudcu (žgaravica ili čir na želudcu), podrška za dobrobit tijekom kemoterapije ili nakon operacije, u slučaju problema s kožom (neurodermatitis i psorijaza), smanjenje razina kolesterola, jačanje organizma tijekom stresa, umora ili tijekom promjenjivih godina (menopauze), olakšava slabost mišića ili krute zglobove, podrška za nedostatke vitamina i minerala, pruža više otpornosti (imunitet) i energije, kod proljetnih i jesenskih tegoba, kod alergija (Gavran i sur., 2018.).

6. PROIZVODI OD MLIJEKA KOPITARA

Svježe kao i zamrznuto kobilje mlijeko može se preraditi u mlijeko u prahu, odnosno ugraditi u kozmetičke proizvode (sapune, losione, kreme, šampone i druge proizvode) ili prehrambene delicije (čokolade, likere, sireve i druge proizvode). U Italiji se magaričino mlijeko dodaje ovčjem, namijenjenom izradi tvrdih sireva zbog postizanja bolje teksture i sprječavanja nadimanja sira (što je posljedica djelovanja mikroorganizama). Navedeni primjer može biti poticaj mužnji, odnosno zbrinjavanju viškova mlijeka kobila i magarica u sezoni mužnje u vrijedne namirnice ili druge proizvode. Prodaja svježeg ili zamrznutog kobiljeg ili magaričinog mlijeka je najjednostavniji način plasmana na tržištu, dok je liofilizacija mlijeka znatno zahtjevnija. Proizvodnja i prerada kobiljeg i magaričinog mlijeka nije standardizirana kao u slučaju mliječnog govedarstva, ovčarstva i kozarstva. Od prerađevina kobiljeg mlijeka najpoznatiji je kumis, koji je već tisućljećima poznat u prehrani, posebice stepskih azijskih naroda. Zadnjih desetljeća od kobiljeg i magaričinog mlijeka proizvode se različiti proizvodi, u kojima je ono glavni sastojak ili samo sekundarni dodatak, upravo radi poboljšavanja svojstava finalnog proizvoda po pitanju funkcionalnog djelovanja na organizam potrošača (Ivanković i sur., 2014.). Procjenjuje se, da se u Europi jedna trećina izmuzenog mlijeka kopitara proda kao konzumno mlijeko, jedna trećina kao posušeno mlijeko i jedna trećina kroz kozmetički pripravci. Pod konzumno mlijeko smatra se i kumis, koji se u Europi proizvodi u manjim količinama ali je jako poznat na području stepske Azije. Kod prerade mlijeka kopitara u kumis, bitno je držati se recepture, kod koje bitno ulogu igra i kultura. Tako je moguće proizvest kumis konstantne kakvoće i s konstantnim udjelom alkohola. Mlijeko kopitara u prahu može biti sirovina za preradu ili se koristi za konzumaciju, jer mu se na taj način produžuje rok upotrebljivosti i jednostavniji je transport te manji troškovi skladištenja. Za proizvodnju praha iz mlijeka kopitara koristi se nekoliko metoda. Najpoznatija je takozvana metoda „spray drying“, s ovom metodom dobijemo prah, koji se teže topi u vodi i specifična težina mu je dosta velika. Temperatura mlijeka diže se na preko 80°C, dolazi do koagulacije bjelančevina i degeneracije masnih kiselina te umanjene funkcije svih sastojka mlijeka. Nešto bolja metoda je vakuumsko sušenje, koje manje zagrije mlijeko u toku postupka sušenja, ali isto dolazi do smanjenja biološke vrijednosti u odnosu na sirovo mlijeko kopitara. Prah ima dosta veliku specifičnu težinu i često je krem boje. Najbolja i najskuplja metoda sušena je takozvana metoda „freeze drying“, kod te metode dobijemo prah niske specifične mase, bijele boje i sa svojstvima koje se ne razlikuju od svježeg sirovog

mlijeka kopitara. Mlijeko kopitara u prahu se najčešće pakira u vrećice od 200 do 250 g, što je ekvivalent 250 ml svježeg mlijeka ili u kapsule, koje se preporučuje za konzumaciju na duži period (Alatrović i sur. 2017.). Jako malo mlijeka kopitara se preradi u druge proizvode namijenjene konzumaciji, kao što je čokolada, sladoled, različiti bezalkoholni i alkoholni napitci i slično. Najveći dio prerade mlijeka kopitara je u kozmetičke pripravke. Na tržištu se najbrojnije pojavljuju sapuni i kreme. Razlike u kakvoći tih proizvoda dosta su velike. Te razlike rezultiraju različita kakvoća sirovina, udio mlijeka kopitara u konačnom produktu i postupci proizvodnje. Kod svih kozmetičkih proizvoda mlijeko kopitara predstavlja dosta velik trošak u odnosu na ostale sirovine. Pored toga je postupak proizvodnje kozmetike iz mlijeka kopitara nešto složeniji, ako želimo zadržati sastojke mlijeka na način, da bude učinak na korisnike što veći. Pored toga proizvodnja je po kvantitetu dosta mala pa je cijena proizvoda kad su napravljeni kvalitetno i s visokim udjelom mlijeka kopitara visoka (http://veterina.com.hr/?p=32094).



Slika 5. Kumis, fermentirano kobilje mlijeko (Izvor: https://i.pinimg.com/236x/01/87/cd/0187cd363e4228680c109a3507e84689.jpg)

6.1. Mlijeko kobila i magarica u sirarstvu

Poznato je da mlijeko kobila i magarica sadrži znatno manje kazeina u odnosu na mlijeko preživača te da postoje značajne razlike u strukturi proteina. Mlijeko kobila i magarica gotovo da ne sadrži κ-kazein, koji je najvažniji protein u proizvodnji sira. To je glavni razlog zbog kojeg se kobilje i magaričino mlijeko ne koristi za izradu sira. Klasičnim načinom sirenja kobiljeg mlijeka nije moguće proizvesti sirni gruš. Primjenom tehnologije proizvodnje albuminskog sira (skute) od kobiljeg mlijeka, dobivena je jako mala količina gruša loše konzistencije, stoga se može zaključiti da kobilje i magaričino mlijeko nisu pogodni za proizvodnju sira. Međutim, postoji značajan interes proizvođača o kvaliteti sira proizvedenog dodatkom kobiljeg ili magaričinog mlijeka (od 1 do 3%) u mlijeko preživača, u cilju sprječavanja pojave pogrešaka sira tijekom zrenja. Značajno svojstvo magaričinog i kobiljeg mlijeka je visok udio lizozima koji inhibira nepoželjan razvoj mikroorganizama, posebice onih koji dovode do nadimanja sira, što izravno utječe na kvalitetu sira. Ova pogreška često se javlja u sireva proizvedenih od nepasteriziranog mlijeka, a najčešće je uvjetovana djelovanjem klostridija, koje u mlijeko preživača dospijevaju preko silaže loše kvalitete. U proizvodnji talijanskog sira Grana Padano, u cilju sprječavanja kvarenja sira, u mlijeko se često dodaju proteini jaja, koji također sadrže značajan udio lizozima. Međutim, proteini jaja u siru mogu uzrokovati alergijske reakcije kod dijela potrošača. Zbog toga je magaričino (kobilje) mlijeko odličan alternativni izvor lizozima jer je nealergeno za veći dio potrošača. Organoleptičke razlike nisu utvrđene između sireva Grana Padano proizvedenih po tradicionalnoj tehnologiji i sireva proizvedenih od mješavine kravljeg i magaričinog mlijeka. Štoviše, fermentacija laktobacila bila je izraženija u kombinaciji s magaričinim mlijekom, a dodavanje magaričinog mlijeka utjecalo je na sprječavanje nadimanja sira. Magaričino mlijeko može se, osim u kravlje, dodati i u ovčje mlijeko za proizvodnju sira. Tako je uočen pozitivan učinak magarećeg mlijeka nakon 60 dana zrenja sira, zbog manjeg broja koliformnih mikroorganizama, uzročnika ranog nadimanja sira. Kako bi se smanjila mogućnost pojave nadimanja sira, uzrokovanog klostridijama, koliformnim i drugim mikroorganizmima, preporuča se dodati od 1 do 2,5 L magaričinog mlijeka u 100 L mlijeka preživača (krava, ovca, koza). Dodatak magaričinog mlijeka također sprječava razvoj nepoželjnih mikroorganizama tijekom zrenja sira zbog sadržaja lizozima (Ivanković i sur., 2014.).

Pionirsku tehniku za proizvodnju sira od mlijeka kobila i magarica razvio je talijanski istraživač Giuseppe Iannella . Dugo se smatralo da mlijeko kobila i magarica nije prikladno za proizvodnju sira, zato što za razliku od ostalih mlijeka neće se formirati sir s dodatkom uobičajenog mlijeka. Magaričino mlijeko u kombinaciji s kravljim mlijekom formira vrlo slab gel u odnosu na gel formiran samo od kravljeg mlijeka. Kobilje mlijeko nije formiralo nikakav gel. Prehrambeni tehnolog dr. Giuseppe Iannella otkrio je da devin kimozin (enzim koji se nalazi u mlijeku deva) ima sposobnost učinkovito zgrušati sva mlijeka ako se provodi kroz odgovarajući tehnološki proces, koji je nazvan metoda proizvodnje sira Nativity-Equid. Procjene sugeriraju da više od 30 milijuna ljudi širom svijeta piju mlijeko ekvida, s tim da se brojka značajno povećava svake godine. Kobilje mlijeko također se koristi kao alternativna hrana za dojenčad s alergijama na hranu, najčešće alergija na proteine kravljeg mlijeka. Mlijeko ekvida stvorilo je slab gruš u kiselim uvjetima, a to je iskorišteno u pravljenju jogurta posebno u Nizozemskoj, u koje se dodaju ekstrakti voća. Tradicionalni fermentirani konjski mliječni napitci, poznati kao airag ili kumis, popularni su u područjima euroazijskih stepa. Kumis se koristi u Rusiji i Mongoliji za reguliranje probavnih i kardiovaskularnih bolesti. Iako su konji bili manje važni za proizvodnju mlijeka u odnosu na krave, bivole, ovce i koze, tradicionalno su bili važne mliječne životinje u Mongoliji te u južnim državama bivšeg Sovjetskog Saveza kao što su Kazahstan, Kirgistan i Tadžikistan. Iannella je u svojoj studiji „Oplemenjivanje konjskog mlijeka putem čistog devinog kimozina i proizvodnja sira“, rekao da je prodaja mlijeka ekvida znatno porasla tijekom posljednjih nekoliko godina. Proizvodnja sira, važna metoda za očuvanje mlijeka, predstavljala je jedan od najstarijih biotehnoloških primjena enzima, odnosno sirila. Aktivni sastojci u ovom procesu su enzimi pepsin i kimozin. Kimozin prevladava u želucu novorođenih sisavaca, za razliku od pepsina koji prevladava kod odraslih sisavaca. Kimozin je preferirani enzim u proizvodnji sira, posebno goveđi kimozin. Kobilje mlijeko nije formiralo gel tijekom sirenja s goveđim kimozinom. (Iannella, 2015.b) Iannella je otkrio da devin kimozin učinkovito zgrušava sirovo magareće i kobilje mlijeko. Pretpostavlja se da se vrhunska aktivnost zgrušavanja devinog kimozina može pripisati promjenama na površinskom naboju, na veznim mjestima, koja olakšavaju povezanost između devinog kimozina i kazeina ekvida te poboljšanu fleksibilnost kimozina deva u sposobnosti prihvaćanja supstrata kao što se događa u mlijeku deva. Otkrivena je osobitost u mlijeku magarica i kobila: toplinska obrada prethodno je rezultirala u neformiranju ugruška kad je dodan kimozin deve. To je najvjerojatnije posljedica promjena proteina koje proizlaze iz procesa zagrijavanja koji inhibira interakcija između kimozina i kazeina. Iannella je svoja

otkrića opisao kao odlučujući korak prema mogućnosti korištenja mlijeka ekvida u mljekarskom sektoru za proizvodnju sira. Prerada mlijeka ekvida u sir je tehnički teža od mlijeka drugih domaćih životinja. To je uglavnom zbog niskog sadržaja ukupne krute tvari i sadržaja kazeina u mlijeku magarica i kobila. Smatra da je zagrijavanje njihovog mlijeka, pri temperaturi koagulacije, najkritičnija točka u proizvodnji sira. Zbog toga se proces mora odvijati na „mekan način“ ; u vodenoj kupelji na temperaturi ispod 43ºC. Elastični gruš dobiven u ovom procesu razvio se oko 6 sati nakon dodavanja komercijalnog devinog kimozina u kiselkastoj okolini. Dugo vrijeme zgrušavanja uzrokovano je različitim enzimskim reakcijama u mlijeku ekvida. Sirni gruš dobiven u procesu može se tretirati na različite načine kako bi se proizveli različiti stilovi sira ili upotrijebiti kao sastojak u drugoj hrani. Upotreba starter kultura neophodna je u proizvodnji sira zbog proizvodnje mliječne kiseline, što je poboljšalo čvrstoću gruša i potisnulo rast nepoželjnih bakterija u grušu. Sir od sirovog mlijeka mora dozrijevati barem dva mjeseca jer će dotad većina prisutnih patogenih bakterija biti mrtva. Iannella smatra da je potrebno više istraživanja za proučavanje mehanizma enzimatske koagulacije kod ekvida za poboljšanje gruša sira, ispitivanja više koristi od hranjive sirutke koja se proizvede u procesu te procjena mogu li se sir i mliječni proizvodi koristiti kao alternativa za osobe koje pate od alergija na hranu.
(https://www.horsetalk.co.nz/2015/09/08/technique-cheese-horse-donkey-milk/)
Magareći sir iz Montebaducco je prvi sir na svijetu proizveden isključivo od magaričinog mlijeka. Prvi put je predstavljen na izložbi u Milanu, 2015. godine. (Iannella, 2015.a) Za tu prigodu dobio je ime Asinino Reggiano, upravo zbog vrste sira, magaraca i mjesta proizvodnje, odnosno regije. Sastojci sira obuhvaćaju u potpunosti magaričino mlijeko, devin kimozin, fermente i sol. Sir je cilindričnog oblika, boje bjelokosti kad je svjež, ali kako zrije razvija žutu koru. Nježnog je mirisa te okusa ječma, kokosa, badema i lješnjaka s lagano opojnim okusom (https://www.montebaducco.it/formaggio-di-asina/). Sir su proizveli vlasnici najveće farme magaraca u Europi Azienda Agricola Montebaducco i specijalisti za magareće mlijeko od 1990.godine (https://www.montebaducco.it/). Dr.Giuseppe Iannella je razvio recept za sir od 100% magarećeg mlijeka, na predstavljanju u Milanu sir je doživio veliki uspjeh za talijanski mliječni sektor. Iannella je otkrio da je samo čisti devin kimozin – enzim koji se nalazi u siništu deva, bio sposoban zgrušati mlijeko ekvida. Morao je uključiti proces koji je isključivao pasterizaciju i čak nižu razinu topline, inače se mlijeko ne bi zgrušalo. Do ovog otkrića, jedini proizvod od magaričinog mlijeka bio je ricotta sir. Iannella kaže da će proces koji je razvio omogućiti proizvodnju raznih vrsta magarećeg sira, od mekane do čvrste

konzistencije, s različitim stupnjevima starenja. Također će razviti inačicu pogodnu za upotrebu kao topljeni sir, sada trenutno eksperimentira s proizvodnjom mozzarelle od 100% magaričinog mlijeka (https://www.horsetalk.co.nz/2018/07/25/italian-asinino-reggiano-cheese-donkey/).



Slika 6. Asinino Reggiano sir (Izvor: https://i1.wp.com/www.horsetalk.co.nz/wp-content/uploads/2018/07/donkey-cheese2.jpg?resize=800%2C445&ssl=1)

Proizvodnje kobiljeg mlijeka u Europi prvi su se prihvatili Nijemci, Talijani i Francuzi, a potom se ona proširila i na Nizozemsku, Belgiju te Norvešku. Dok se godišnja proizvodnja penje na oko 1.000 tona, kobilje mlijeko prodaje se najviše u Rusiji i Francuskoj. (https://www.agroklub.com/stocarstvo/u-aziji-ga-svakodnevno-pije-30-mil-ljudi/17940/)
Poljoprivredna gospodarstva i farme u zapadnoj Europi prepoznale su potencijale kobiljeg mlijeka te se usmjerile na ovu vrstu proizvodnje. Danas oni nude raznovrsne proizvode na tržištu (hrana i kozmetika), a također i turističke usluge na svojim farmama. Održivo poslovanje zabilježeno je na farmama usmjerenim na proizvodnju mlijeka kobile. Ove farme uzgajaju isključivo hladnokrvne ili djelomično hladnokrvne pasmine koje nisu prikladne za konjički sport (Gregić i sur., 2018.c). Za proizvodnju kobiljeg mlijeka u Sloveniji registrirano je jako malo jedinica. Samo jedna je odobrena i pod nadzorom službe veterinarske inspekcije, koja djeluje u okviru Uprave za sigurnost hrane, veterinarstvo i zaštitu bilja. Odobrena jedinica u vlasništvu je tvrtke LacMar, čiji je vlasnik Klemen Potočnik, koja otkupljuje mlijeko kobila od registriranih jedinica. Mlijeko kobila pakuje, smrzava i distribuira na

veleprodajnom i maloprodajnom tržištu. Za proizvodnju mlijeka koriste se isključivo kobile slovenskih autohtonih pasmina, s čime tvrtka LacMar podržava očuvanje genetskih resursa. (http://www.kobilje-mleko.si/hr/p3.html) Za litru kobiljeg mlijeka kod njih treba izdvojiti 16 eura. Iako cijenu smatraju relativno povoljnom, veći potencijal vide u prerađevinama poput kumisa i kozmetičkih proizvoda kao što su sapuni, šamponi i kreme. (https://www.agroklub.com/stocarstvo/u-aziji-ga-svakodnevno-pije-30-mil-ljudi/17940/)

Iako je već tisućljećima mlijeko ekvida poznato u Aziji te u posljednjih 10 godina njegova popularnost raste i u Europi, vjerujem da samo mlijeko kao i njegovi proizvodi imaju svijetlu budućnost. Sastavom su mlijeko magarice i kobile dosta slični, a obzirom da je receptura za sir od 100% magaričinog mlijeka otkrivena i da je glavni sastojak kimozin iz sirišta deve, smatram da je moguće napraviti i sir od 100% kobiljeg mlijeka. Problem je što ne postoje propisana tehnologija i propisi za držanje muznih kobila ili magarica. Također smatram da nisu dovoljno istražene ni fiziološke potrebe muznih kobila i magarica. Ako usporedimo znanje poznavanja tehnologije mužnje krava, ovaca, koza, dolazimo do zaključka da na području mužnje ekvida nedostaje znanja.

6.2. Kreiranje vlastitih prehrambenih proizvoda

Domaći sir od kuhanog mlijeka kobile i koze

Za pravljenje domaćeg sira koristila sam ukupno 8,5 litara mlijeka; 6 litara kozjeg mlijeka te 2,5 litre kobiljeg mlijeka, 15 žlica octa (može se koristiti i jogurt) i sol. Sir od kobiljeg mlijeka moguće je proizvesti u omjeru 70:30 (kozjeg : kobiljeg mlijeka).



Slika 7. Sastojci potrebni za izradu sira (Izvor: Gavran, 2018.)

Priprema

1. Ulijte mlijeko u lonac i stavite ga kuhati. Sa strane pripremite jogurt da bude na sobnoj temperaturi ili ocat. Kada mlijeko zakipi, maknite ga s vatre, umiješajte jogurt ili ocat i vratite kuhati, zatim lagano miješajte kuhačom.



Slika 8. Dodavanje octa (Izvor: Gavran, 2018.)

2. Kad se počne stvarati gusta smjesa i od mlijeka zelenkasta tekućina, odnosno sirutka, skinite lonac s vatre, još kratko promiješajte i ostavite da se malo ohladi.



Slika 9. Stvaranje gruša i sirutke (Izvor: Gavran, 2018.)

3. Procijedite zatim sir i stavite ga u zdjelu, dodajte malo soli i kada se ohladi stavite ga u hladnjak. Sirutku po želji zasolite i pijte tijekom nekoliko dana, uz uvjet da ju držite u hladnjaku.



Slika 10. Procjeđivanje sira (Izvor: Gavran, 2018.)



Slika 11. Sirutka (Izvor: Gavran, 2018.)



Slika 12. Stavljanje sira u posudu (Izvor: Gavran, 2018.)

Jogurt

Za pravljenje jogurta upotrijebila sam 1 litru kobiljeg mlijeka te 3 žlice čvrstog kozjeg jogurta (može i kiselo mlijeko)



Slika 13. Kozji jogurt (Izvor: Gavran, 2018.)

Priprema

1. Nabavite na tržnici domaće kiselo mlijeko ili čvrsti jogurt. Ako to ne uspijete, sami napravite kiselo mlijeko koje će vam biti baza za jogurt.

2. Sada krenite na izradu jogurta. Prokuhajte domaće mlijeko, ostavite ga da se ohladi, a zatim u njega dodajte čvrsti jogurt ili kiselo mlijeko.

3. Dobro sve izmiješajte, poklopite i ostavite 24 sata na sobnoj temperaturi. Jogurt kasnije držite na hladnom mjestu, najbolje u hladnjaku.



Slika 14. Sir, jogurt i sirutka (Izvor: Gavran, 2018.)

Tablica 3. Asortiman proizvoda od kobiljeg mlijeka za tržište (Gregić i sur., 2018.a)

Proizvod	Proizvodnja	Napomena	Uporaba	Cijena
Kobilje mlijeko			Prehrana	4,50 € za 250 ml
Kobilje mlijeko u prahu	Liofilizirano		Prehrana	25,90 € za 100 g
Kobilje mlijeko u prahu s rižinim pahuljicama	Liofilizirano		Prehrana	33 € za 125 g
Kobilje mlijeko u prahu s pirom	Liofilizirano		Prehrana	33 € za 125 g
Tjestenina od pira i kobiljeg mlijeka			Prehrana	3,90 € za 250 g
Kumys	Fermentirano kobilje mlijeko		Prehrana	4,90 € za 200 ml
Čokoladni proizvod	Liofilizirano i fermentirano		Prehrana	4,20 € za 65 g
Kapsule i kapi	Fermentacija	Za snagu, energiju i vitalnost	Dodatak prehrani	29,60 € za 60 kapsula (1 kapsula 390 mg)
Sir camembert	Fermentacija	60% kozjeg : 40% kobiljeg mlijeka	Prehrana	5 € za 130 g
Sirutka	Fermentacija	60% kozjeg : 40% kobiljeg mlijeka	Prehrana	2,20 € za 220 ml
Svježi sir sa ili bez začina	Fermentacija	60% kozjeg : 40% kobiljeg mlijeka	Prehrana	3,80 € za 90 g
Bijeli sir u ulju sa ili bez začina	Fermentacija	60% kozjeg : 40% kobiljeg mlijeka	Prehrana	5 € za 110 g
Fermentirani napitak od kobiljeg mlijeka sa zobi	Fermentacija		Prehrana	25,90 € za 100 ml
Fermentirani napitak od kobiljeg mlijeka s pirom	Fermentacija		Prehrana	25,90 € za 100 ml
Tvrdi sapun	Hladni ili topli postupak proizvodnje		Kozmetika	3,30 – 4,50 € za 100 g
Krema	Fermentacija		Kozmetika	15,80 – 24,50 € za 50 ml

Losion	Fermentacija	S dodacima vit. E i ulje jojobe	Kozmetika	14,80 – 24,50 € za 150 ml
Gel za čišćenje	Fermentacija		Kozmetika	15,50 – 24,50 € za 200 ml
Kupka	Fermentacija		Kozmetika	15,50 – 27,50 € za 50 ml

Prema Jagaru (2014.) koji je izradio menadžment plana proizvodnje mlijeka kopitara kao alternative u iskorištavanju konja i magaraca. Planom je nastojao iskazati ekonomsku opravdanost proizvodnje mlijeka na obiteljskim gospodarstvima, na stadu od 30 kobila hrvatskog posavca i 50 istarskih magarica. Napravljen je izračun pod pretpostavkom da na obiteljskom gospodarstvu već od ranije postoje gospodarski objekti te da gospodarstvo želi promijeniti proizvodnju kravljeg mlijeka s kobiljim, odnosno magarećim mlijekom. Planom proizvodnje, predviđena laktacija kobila trajala je prosječno 170 dana te se provodila strojna mužnja, dok je predviđena laktacija magarica trajala 150 dana i provođena je ručna mužnja. Kako ne postoji organizirani otkup mlijeka kopitara, mlijeko se prodavalo svježe ili smrznuto na „kućnom pragu“. Nabava ždrjebnih kobila i magarica, nabava osnovne i skuplje dopunske peletirane hrane, veterinarski troškovi, komunalije, stelja te troškovi dva stalno zaposlena radnika činili su ukupne troškove proizvodnje. Za prihode gospodarstva navedeni su proizvedeno mlijeko, poticaji po umatičenom grlu, poticaj za ženska grla po ždrijebljenju/ pulenju. Izračunom je utvrđeno, da su ukupni godišnji prihodi u oba sustava proizvodnje veći od ulaznih troškova (fiksnih i varijabilnih) te da će gospodarstvo ostvarivati financijsku dobit, odnosno da će poslovanje biti profitabilno.

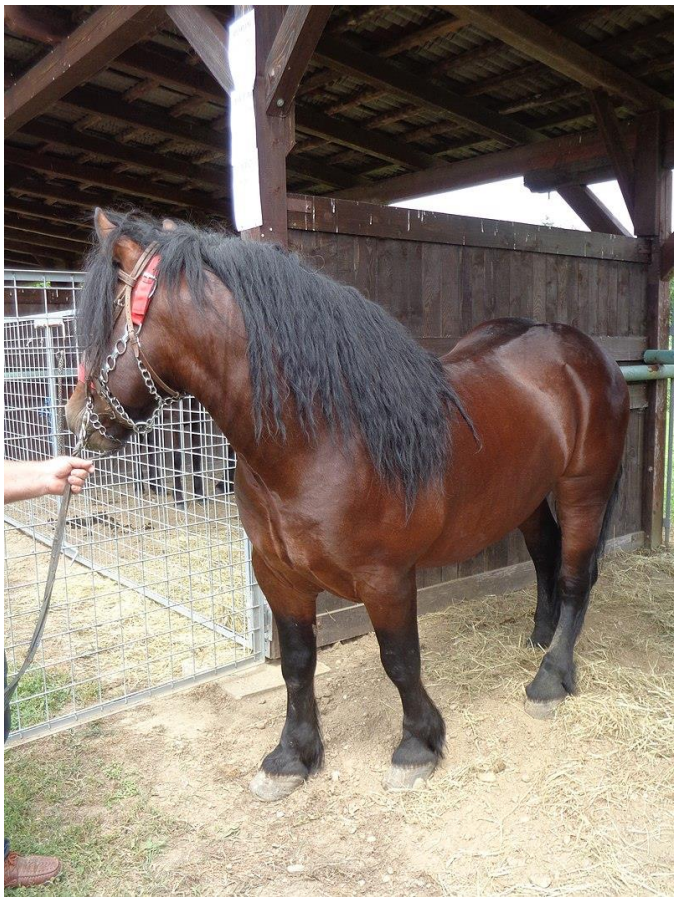
Rasprava

U Hrvatskoj se cijena kobiljeg mlijeka kreće 100-200 kn po litri, dok je cijena kozjeg mlijeka 10-12 kn/litra. Ako uzmemo da je neslužbena cijena kobiljeg mlijeka 100 kn/l, a nama je trebalo 2,5 litre kobiljeg te kozjeg 6 litara, znači da smo potrošili oko 320 kn za proizvodnju jednog sira. U Njemačkoj mjesečna zaliha kobiljeg mlijeka (30 x 0,25 l) košta 103 eura, što znači da je cijena litre 13,7 eura, znači isto kao i kod nas. Granule organskog kobiljeg mlijeka koje sadrže smrznuto sušeno mlijeko, doza od 100 g, iznose 26,50 eura (https://www.bio-stutenmilch.de/17/shop.php?DOC_INST=12). Kao što sam ranije spominjala pasmine konja, kod nas su najviše zastupljene autohtone i zaštićene pasmine poput hrvatskog hladnokrvnjaka,

hrvatskog posavca i lipicanca. Međimurski konj koji spada u ugrožene vrste i uglavnom se koristi za meso, ima veliki potencijal za ovu vrstu proizvodnje.

Hrvatski hladnokrvnjak je pasmina koja je krupnije i više građe, od oko 170 cm u grebenu, te težine i do 850 kg. Zahtjevi za hranu i smještaj su skromni pa se dosta često može vidjeti kako se uzgaja otvorenim načinom držanja u okolici Lonjskog polja. Prema Alatroviću (2017.) ako pretpostavimo da su kobile teške od 700-800 kg, njihova dnevna proizvodnja tad bi bila oko 15-16 kg mlijeka. Od ukupne količine dnevno proizvedenog mlijeka čovjek iskoristi, pomuze, ¼ mlijeka to je 3,5-4 litre mlijeka. Pretpostavimo da je cijena mlijeka 100 kn/L (neslužbena cijena na tržištu RH), dnevni prihod po kobili od mlijeka bi bila 350-400 kn. Kobile u prosjeku pojedu hrane dnevno u vrijednosti nekih 30 kn, s time da i ždrijebe konzumira tu istu hranu, u nešto većim količinama kada je veće. Uzevši u kalkulaciju da ždrijebe i kobila dnevno zajedno u prosjeku pojedu 40 kn/dan. Bitno je napomenuti da kobila više jede u zadnjoj trećini graviditeta i kada doji, a manje kada je u suhostaju. Sve to plus hrana koju ždrijebe pojede može se popeti i do 50 kn/dan uzevši u obzir prosjek cijele godine. Uz pretpostavku da kobile nemaju potrebu nekih većih veterinarskih intervencija, sama prijava ždrebeta i godišnje vađenje krvi može još koštati 2 kn/dan. Treba uzeti u obzir da su kobile u laktaciji 6 mjeseci godišnje, što znači da ostalih 6 mjeseci nema prihoda od mlijeka. Kada bi podijelili prihod od mlijeka na 12 mjeseci, dobili bi smo da je dnevni prihod kroz cijelu godinu 175-200 kn. Ako od toga oduzmemo troškove hrane, stelje i veterinara dnevni prihod po kobili bi bio 120-150 kn. Ranije je rečeno da je i ždrijebe također jedan od nusproizvoda ove proizvodnje. Cijena ždrijebadi se kreće od 12-14 kuna/kg/živi. Ako bi ždrijebe trebalo biti 40-50% mase sa 6 mjeseci starosti od svoje ukupne mase za zaključiti je da bi ždrijebe hrvatskog hladnokrvnjaka trebalo težiti nekih 320- 370 kg. Ako pomnožimo prosječnu otkupnu cijenu ždrijebeta (13kn/kg) i prosječnu kilažu sa 6 mjeseci starosti (350kg) dobijemo nekih 4500 kn. Uzevši minimalne prihode, od 150 kn dnevno (naveli smo od 175-200 kn) kada bi ih pomnožili sa brojem dana u godini (365) dobili bismo ukupan prihod od mlijeka 54 750 kn. Tome još dodamo vrijednost prodanog ždrijebeta sa 6 mjeseci (ukoliko ne ide u daljnji tov) od 4500 kn, što ukupno čini 59 250 kn po kobili prihoda. Važno je naglasiti da je u kalkulaciji uračunata pretpostavka da se sve količine proizvedenog mlijeka i prodaju. Od tog prihoda odbijemo 55 kn/dan što pojedu kobila i ždrijebe tokom godine, veterinarske usluge i stelju, što godišnje iznosi 20 075 kn. Vidljivo je da dobra zarada od čak 39 175 kn po kobili godišnje.

Ako uzmemo u obzir sve navedeno proizvodnja kobiljeg mlijeka u Hrvatskoj ima veliki potencijal jer postoji široki asortiman proizvoda od kobiljeg mlijeka koji svakako mogu naći svoje mjesto na tržištu. Hladnokrvne pasmine su bolje u smislu iskorištenja kobile jer su mliječnije, ali su i mirnijeg temperamenta pa su pogodnije za proizvodnju kobiljeg mlijeka. S druge strane, toplokrvnije pasmine su manje mliječne, stoga ih treba više promovirati u sportu, turizmu, kao i njihovo mlijeko kako bi cijena nadoknadila manje proizvedenu količinu mlijeka. U svemu ovome postoji veliki potencijal u konjogojstvu Hrvatske, ali nedostaje brend. Bilo bi idealno kad bi proizvode poput sapuna, losiona za tijelo, šampona za kosu, krema za lice, sira, jogurta, kruha, čokolade uspjeli brendirati te na taj način učiniti našu zemlju prepoznatljivom po tome. Također bi tako revitalizirali uzgoj autohtonih pasmina te očuvali genetsko i kulturno nasljeđe.



Slika 15. Hrvatski hladnokrvnjak (Izvor: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cb/Hrvatski_hladnokrvnjak_na_sajmu_MESAP_2018.jpg/230px-Hrvatski_hladnokrvnjak_na_sajmu_MESAP_2018.jpg)

6.3. Druge koristi uz proizvodnju mlijeka

Pretpostavlja se da su ljudi udomaćili i počeli koristiti konje još prije 7.000 do 8.000 godina. Prvi udomaćeni konji zasigurno su pasli u stadima, zajedno s govedima i ovcama. Korišteni su prvenstveno za opskrbu mesom te u manjoj mjeri mlijekom. Međutim, nakon uprezanja i zajahivanja konja, ubrzo se njihova namjena preusmjerila na transport (roba i ljudi) i rad u najrazličitijim oblicima. Tijekom povijesti raznovrsnost uporabe konja i drugih kopitara brzo se povećavala. Tisućljećima je konj imao značajnu funkciju u obrani ili u osvajanju područja u ratovima. U 20. stoljeću konj je značajno izgubio na važnosti, zbog čega se broj kopitara uvelike umanjio. Istovremeno se počelo razvijati sve više i više najrazličitijih djelatnosti, koje uključuju konje i magarce te njihove križance. Navedene djelatnosti usmjerene su na sport, rekreaciju, turizam, terapijske aktivnost te u manjoj mjeri na rad u poljodjelstvu, šumarstvu, proizvodnju mlijeka i mesa. U zemljama Europske unije je 2009. godine u konjičkoj industriji bilo zaposleno oko milijun ljudi koji su skrbili za šest milijuna konja te ostvarili financijski promet na razini od 100 milijardi eura. Za pretpostaviti je da će se proizvodnja i prerada mlijeka kobila i magarica povećavati, posebice zbog spoznaja o pozitivnim učincima na zdravlje i vitalnost potrošača. No, zbog etologije vrsta, proizvodnja mlijeka kobila i magarica ne može se intenzivirati kao proizvodnja kravljeg, ovčjeg ili kozjeg mlijeka. Stoga se kobile i magarice mogu koristiti i za druge djelatnosti. Tu do izražaja dolaze autohtone pasmine konja i magaraca koje mogu najbolje iskoristiti kapacitete osobitosti krajolika i staništa. Optimalnom kombinacijom djelatnosti (npr. proizvodnja mlijeka i seoski turizam), uz podizanje razine znanja i vještina, svako gospodarstvo može postati atraktivno, dohodovno i održivo. Na taj se način može postići dugoročno očuvanje autohtonih pasmina, krajolika, povezivanje ruralnih i urbanih krajeva, povećanje gospodarske efikasnosti konjogojstva i veće zaposlenosti stanovništva (Ivanković i sur., 2014.).

7. ZAKLJUČAK

Mlijeko kobila posljednjih deset godina sve više postaje popularno u Europi, iako je u Aziji već odavno poznato i cijenjeno. Odlike mlijeka kobila djelomično su istražene kao i mnogobrojna pozitivna djelovanja na zdravlje i organizam čovjeka. Tehnologija proizvodnje mlijeka kopitara još uvijek nije dovoljno poznata široj javnosti. Upravo zbog nedostatka znanja komunikacija između konzumenata i proizvođača slabo se razvija, stoga su proizvodnja i prodaja na manjoj razini u odnosu na potencijal, pogotovo u zemljama, među kojima je i Hrvatska, gdje se tradicionalno radilo i držalo konje za rad (hladnokrvne pasmine). Proizvodnja kobiljeg mlijeka može doprinijeti očuvanju pasmina konja i osigurati značajan broj radnih mjesta. Na taj način moguće je postići osim direktnih gospodarskih efekata, socio-ekonomske efekte koji su vidljivi u očuvanosti kulturnog krajolika i genetske raznolikosti. Osim svježeg mlijeka, moguće su razne prerade u fermentirane proizvode poput kumisa, jogurte, proizvodnja sira, čokolade ili kozmetičke proizvode poput sapuna, losiona, šampona za što su potrebna specifična znanja, vještine i oprema. Sir od kobiljeg mlijeka moguće je proizvesti u omjeru 70:30 (kozjeg : kobiljeg mlijeka). Proizvođače je potrebno educirati o tehnologiji proizvodnje i fiziologiji životinje te njezinim potrebama, a potrošače upoznati i informirati o svojstvima mlijeka kopitara, njihovim pozitivnim učincima na zdravlje te širokim i raznolikim asortimanom proizvoda koje je moguće ponuditi na tržištu kako bi ostvarili potražnju, a samim time i proizvodnju mlijeka, poboljšanje same situacije u konjogojstvu te revitalizaciju autohtonih pasmina važnih za Hrvatsku.

8. LITERATURA

1. Alatrović, I. (2017.): Mogućnosti proizvodnje kobiljeg mlijeka u kontinentalnoj Hrvatskoj. Završni rad. Osijek: Sveučilište J.J.Strossmayera.
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. Gavran M., Janković K., Gregić M. (2018.): Povijest kobiljeg mlijeka do otkrića prirodne funkcionalne hrane, Festival znanosti, Osijek.
4. 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.
5. 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.
6. 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 23nd Conference of Agricultural Engineers of Republic of Srpska, 113.
7. Hrvatska poljoprivredna agencija (HPA) (2018.): Konjogojstvo, Godišnje izvješće o uzgoju kopitara za 2017.godinu, Križevci.
8. Iannella G. (2015.a): Donkey cheese made through pure camel chymosin
9. Iannella G. (2015.b): Equid milk renneting through pure camel chymosin and cheese manufacturing
10. Ivanković, A., Potočnik, K., Ramljak, J., Baban, M., Antunac, N. (2014.): Mlijeko kobila i magarica, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb.
11. Jagar, D. (2014): Osobitosti, tehnologija proizvodnje i kizikalno-kemijskog sastava kobiljeg i magarećeg mlijeka. Diplomski rad, Agronomski Fakultet, 2014

12. 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.
13. http://www.agroeko.net/index.php/agro-teme-clanci/132-kobilje-mlijeko-jedistven-prirodni-proizvod-sa-dugom-istorijom-upotrebe (22.6.2018.)
14. https://www.horsetalk.co.nz/2015/09/08/technique-cheese-horse-donkey-milk/ (12.7.2018.)
15. https://www.bio-stutenmilch.de/17/shop.php?DOC_INST=12 (17.8.2018.)
16. https://www.horsetalk.co.nz/2018/07/25/italian-asinino-reggiano-cheese-donkey/ (7.9.2018.)
17. https://www.montebaducco.it/formaggio-di-asina/ (7.9.2018.)
18. https://www.montebaducco.it/ (6.9.2018.)
19. http://veterina.com.hr/?p=32094 (20.8.2018.)
20. https://www.agroklub.com/stocarstvo/u-aziji-ga-svakodnevno-pije-30-mil-ljudi/17940/ (15.9.2018.)
21. http://www.kobilje-mleko.si/hr/p3.html (15.9.2018.)

9. SAŽETAK

Kobilje mlijeko jedinstven je prirodni proizvod upravo zbog svog sastava. Poznato je više od 40 hranjivih i vrijednih tvari koje su identificirane u mlijeku kobila. Kobilje mlijeko ima pozitivna djelovanja na ljudski organizam. Danas se također koristi u prehrani ljudi kao mlijeko, mlijeko u prahu, sir, sladoled, čokolada te u obliku kozmetičkih proizvoda poput sapuna, losiona, šampona za kosu. Sir od kobiljeg mlijeka moguće je proizvesti u omjeru 70:30 (kozjeg : kobiljeg mlijeka). Hladnokrvne pasmine konja su mliječnije od toplokrvnih pasmina, uz to su i mirnijeg temperamenta te tako i pogodnije za proizvodnju kobiljeg mlijeka. Troškovi držanja i brige za mliječnu kobilu su manji od prihoda po kobili godišnje, stoga je moguće ostvariti financijsku dobit od proizvodnje kobiljeg mlijeka. Proizvodnja kobiljeg mlijeka ima veliki potencijal koji je nedovoljno razvijen.

Ključne riječi: kobilje mlijeko, prerada, sir, jogurt

10. SUMMARY

Mare's milk is a unique natural product because of its composition. There are more than 40 nutrients and valuable substances known in mare's milk. Mare's milk has a lot of positive effects on the human body. Today it is also used in the diet of humans like milk, powdered milk, cheese, ice cream, chocolate and in the form of cosmetic products such as soaps, lotions, and hair shampoo. It is possible to produce a cheese made from mare's milk at a ratio of 70:30 (goat: mare's milk). Cold-blooded breeds of horses are more dairy than warm-blooded breeds, they are more calm temperament and more suitable for milk production. Costs of keeping and caring are less than the annually income per mare, so it is possible to realize the financial gain. Mare's milk production has great potential that is undeveloped.

Key words: mare's milk, processing, cheese, yogurt

11. POPIS SLIKA

Slika 1. Haflinger

(Izvor: https://cdn.pixabay.com/photo/2017/09/22/19/49/haflinger-2776826_960_720.jpg)

Slika 2. Mužnja kobile strojno i ručno

(Izvor: http://veterina.com.hr/wp-content/uploads/2014/05/slika02-mlijeko.jpg)

Slika 3. Jedinica za pakiranje, smrzavanje i fermentaciju kobiljeg mlijeka
(Izvor: http://veterina.com.hr/wp-content/uploads/2014/05/slika03-mlijeko.jpg)
Slika 4. Pakiranje zamrznutog sirovog kobiljeg mlijeka u bočici

(Izvor:Gavran, 2018.)

Slika 5. Kumis, fermentirano kobilje mlijeko

(Izvor: https://i.pinimg.com/236x/01/87/cd/0187cd363e4228680c109a3507e84689.jpg)

Slika 6. Asinino Reggiano sir

(Izvor: https://i1.wp.com/www.horsetalk.co.nz/wp-content/uploads/2018/07/donkey-cheese2.jpg?resize=800%2C445&ssl=1)

Slika 7. Sastojci potrebni za izradu sira

(Izvor: Gavran, 2018.)

Slika 8. Dodavanje octa

(Izvor: Gavran, 2018.)

Slika 9. Stvaranje gruša i sirutke

(Izvor: Gavran, 2018.)

Slika 10. Procjeđivanje sira

(Izvor: Gavran, 2018.)

Slika 11. Sirutka

(Izvor: Gavran, 2018.)

Slika 12. Stavljanje sira u posudu

(Izvor: Gavran, 2018.)

Slika 13. Kozji jogurt

(Izvor: Gavran, 2018.)

Slika 14. Sir, jogurt i sirutka

(Izvor: Gavran, 2018.)

Slika 15. Hrvatski hladnokrvnjak

(Izvor:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cb/Hrvatski_hladnokrvnjak_na_sajmu_MESAP_2018.jpg/230px-Hrvatski_hladnokrvnjak_na_sajmu_MESAP_2018.jpg)

12. POPIS TABLICA

Tablica 1. Kemijski sastav humanog mlijeka te mlijeka različitih vrsta domaćih životinja Izvor: Ivanković, A., Potočnik, K., Ramljak, J., Baban, M., Antunac, N. (2014.): Mlijeko kobila i magarica, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb.

Tablica 2. Sastav masnih kiselina (% od ukupnih masnih kiselina) i sadržaj kolesterola humanog mlijeka i mlijeka različitih vrsta domaćih životinja

Izvor: Ivanković, A., Potočnik, K., Ramljak, J., Baban, M., Antunac, N. (2014.): Mlijeko kobila i magarica, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb

Tablica 3. Asortiman proizvoda od kobiljeg mlijeka za tržište (Izvor: Gregić i sur., 2018.a)

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilišni diplomski studij Zootehnike
Smjer Specijalna Zootehnika

Diplomski rad

PROIZVODNJA I DODANA EKONOMSKA VRIJEDNOST KOBILJEG MLIJEKA KROZ PREHRAMBENE PROIZVODE

Mirna Gavran

Sažetak: Kobilje mlijeko jedinstven je prirodni proizvod upravo zbog svog sastava. Poznato je više od 40 hranjivih i vrijednih tvari koje su identificirane u mlijeku kobila. Kobilje mlijeko ima pozitivna djelovanja na ljudski organizam. Danas se također koristi u prehrani ljudi kao mlijeko, mlijeko u prahu, sir, sladoled, čokolada te u obliku kozmetičkih proizvoda poput sapuna, losiona, šampona za kosu. Sir od kobiljeg mlijeka moguće je proizvesti u omjeru 70:30 (kozjeg : kobiljeg mlijeka). Hladnokrvne pasmine konja su mliječnije od toplokrvnih pasmina, uz to su i mirnijeg temperamenta te tako i pogodnije za proizvodnju kobiljeg mlijeka. Troškovi držanja i brige za mliječnu kobilu su manji od prihoda po kobili godišnje, stoga je moguće ostvariti financijsku dobit od proizvodnje kobiljeg mlijeka. Proizvodnja kobiljeg mlijeka ima veliki potencijal koji je nedovoljno razvijen.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Mentor: dr.sc. Maja Gregić

Broj stranica: 46
Broj slika: 15
Broj tablica: 3
Broj literaturnih navoda: 21
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: kobilje mlijeko, prerada, sir, jogurt

Datum obrane

Stručno povjerenstvo za obranu:
1. prof.dr.sc. Mirjana Baban
2. dr.sc. Maja Gregić
3. dr.sc. Jelena Kristić

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
University Graduate Studies Zootehnike
Course Specijalna Zootehnika

Graduate thesis

PRODUCTION AND ADDED ECONOMIC VALUE OF MARE'S MILK

IN FOOD PRODUCTS

Mirna Gavran

Abstract: Mare's milk is a unique natural product because of its composition. There are more than 40 nutrients and valuable substances known in mare's milk. Mare's milk has a lot of positive effects on the human body. Today it is also used in the diet of humans like milk, powdered milk, cheese, ice cream, chocolate and in the form of cosmetic products such as soaps, lotions, and hair shampoo. It is possible to produce a cheese made from mare's milk at a ratio of 70:30 (goat: mare's milk). Cold-blooded breeds of horses are more dairy than warm-blooded breeds, they are more calm temperament and more suitable for milk production. Costs of keeping and caring are less than the annually income per mare, so it is possible to realize the financial gain. Mare's milk production has great potential that is undeveloped.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Mentor: dr.sc. Maja Gregić

Number of pages: 46

Number of tables: 3
Number of references: 21
Original in: croatian

Key words: mare's milk, processing, cheese, yogurt

Thesis defended on date:

Reviewers:
1. prof.dr.sc. Mirjana Baban
2. dr.sc. Maja Gregić
3. dr.sc. Jelena Kristić

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