

# Mogućnosti proizvodnje kobiljeg mlijeka u kontinentalnoj Hrvatskoj

---

**Alatrović, Ivan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:755684>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-19**



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 U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ivan Alatrović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

**Mogućnosti proizvodnje kobiljeg mlijeka u kontinentalnoj  
Hrvatskoj**

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ivan Alatrović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

**Mogućnosti proizvodnje kobiljeg mlijeka u kontinentalnoj  
Hrvatskoj**

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ivan Alatrović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

**Mogućnosti proizvodnje kobiljeg mlijeka u kontinentalnoj  
Hrvatskoj**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. dr. sc. Maja Gregić, mentor

2. prof. dr. sc. Pero Mijić, član

3. prof. dr. sc. Vesna Gantner, član

Osijek, 2017.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Zootehnika

Ivan Alatrović

### Mogućnosti proizvodnje kobiljeg mlijeka u kontinentalnoj Hrvatskoj

#### Sažetak:

Cilj ovog završnog rada bio je upoznati se sa laktacijom, razdobljima mužnje i hranidbom kobila tijekom laktacije. Upoznati se sa primjenama tehnologija mužnje kod proizvodnje kobiljeg mlijeka i mogućnostima za integracijom u kontinentalnu Hrvatsku. Upoznati se autohtonim pasminama i njihovim mogućnostima u ovoj proizvodnji. Laktacija kod kobila je osjetljivija od laktacija drugih životinja, te samim time je i proizvodnja mlijeka teža. Ovisno o reproduktivnom stanju kobile, prilagođava se hranidba, koja treba osigurati adekvatan balans između hranjivih tvari i sirovim vlaknima za nesmetani tok probave te osiguravanje uzdržne i produktivne životinje. Mužnja kobile se može odvijati strojno i ručno, ovisno o veličini farme. Hrvatske autohtone pasmine poput hrvatskog hladnokrvnjaka i hrvatskog posavca su dobre za ovu proizvodnju zbog svoje velike mase, mirnog temperamenta, prilagođene oskudnim uvjetima hranidbe i smještaja. Kobilje mlijeko sve je traženiji proizvod, a u ovom dijelu Europe nema puno farmi za proizvodnju istog. Hrvatska ima adekvatne resurse autohtone pasmine konja, pašnjaka i poljoprivredna gospodarstva koja bi uz mala ulaganja i edukaciju mogla proizvesti kvalitetan proizvod od kobiljeg mlijeka.

**Cljučne riječi:** kobilje mlijeko, Hrvatska, proizvodnja

31 stranica, 2 tablica, 9 grafikona i slika, 28 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

BSc Thesis

Faculty of Agriculture in Osijek

Undergraduate university study Agriculture, course Zootechnique

### Options for the production of mare's milk in continental Croatia

#### Summary:

Point of his final work was to meet with lactation, milking period and feeding mare's during lactation. Meet with milking technologies in mare's milk production and opportunities for integration in continental Croatia. Meet with autochthonous breeds and their opportunities in his production. Mare's lactation is much more sensitive than lactation of other kinds of animal's with mare's milk production herder. Depending on the reproductive state of the carcass, nutrition is adjusted to ensure an adequate balance between nutrients and raw fibers for undisturbed digestion and providing restrained and productive animals. The calf can be machine and manually, depending on the size of the farm. Croatian autochthonous breeds like Croatian Coldblooded Horse and Croatian Posavac are good for this production due to their massive, peaceful temperament, tailored to the scarce conditions of nutrition and accommodation. Milky milk is all the more sought after product, and in this part of Europe there are not many farms to produce it. Croatia has adequate resources for indigenous breeds of horses, pastures and farms, which could produce a quality product of leguminous milk with little investment and education.

**Key words:** mare's milk, Croatia, production, health

31 pages, 2 tables, 9 figures, 28 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek

Datum obrane:

## **SADRŽAJ**

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. SASTAV MLIJEKA .....</b>	<b>3</b>
2.1. Kemijski sastav .....	4
2.1.1. Suha tvar.....	4
2.1.2. Ugljikohidrati .....	4
2.1.3. Mliječna masti .....	4
2.1.4. Proteini .....	5
2.1.5. Vitamini i minerali .....	5
2.2. Fizikalna svojstva.....	6
<b>3. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KOBILJEG MLIJEKA .....</b>	<b>7</b>
3.1. Laktacija .....	7
3.2. Reprodukcijska .....	10
<b>4. TEHNOLOGIJA MUŽNJE .....</b>	<b>12</b>
4.1. Odvajanje podmlatka od kobilica.....	13
4.2. Priprema za prvu dnevnu mužnju.....	14
4.3. Postupak mužnje .....	14
4.4. Završetak mužnje .....	15
4.5. Zbrinjavanje mlijeka .....	15
4.6. Čišćenje opreme za mužnju.....	17
4.7. Pridruživanje podmlatka nakon mužnje .....	17
4.8. Dnevna briga o kobilama i ždrebadi .....	17
<b>5. SMJEŠTAJ KOBILA I ŽDREBADI.....</b>	<b>18</b>
<b>6. HRANIDBA KOBILA I ŽDREBADI .....</b>	<b>21</b>
<b>7. KONZERVIRANJE I PLASMAN MLIJEKA.....</b>	<b>23</b>
<b>8. PROIZVODI OD MLIJEKA KOBILE .....</b>	<b>25</b>
8.1. Prehrambeni proizvodi .....	25
8.2. Kozmetički proizvodi.....	25
<b>9. KALKULACIJA PROIZVODNJE KOBILJEG MLIJEKA U KONTINENTALNOJ HRVATSKOJ.....</b>	<b>26</b>
<b>10. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>28</b>
<b>11. POPIS LITERATURE.....</b>	<b>29</b>

## 1. UVOD

Mlijeko kobilje sekret mliječne žlijezde kobile prvenstveno korišten kao primarna hrana podmatka odnosno ždrebadi. Silom prilika ili pak pukom znatiželjom ljudi su počeli konzumirati kobilje mlijeko daleko u prošlosti. Konzumacijom su prepoznali njegovu vrijednost, a među prvim narodima koji su to prakticirali su bili narodi, a područja današnje Mongolije, Kine i Rusije. Točnije, oko 30 milijuna ljudi širom Azije svakodnevno konzumira mlijeko kobilje (Doreau i Martin Rosset, 2002.). Unatoč svim blagodatima i egzotičnosti kobiljega mlijeka, u Europi se pojavljuje veći interes za istim tek u 20. stoljeću. Gregić i sur. (2013.) navode da na zahtjevnom tržištu Europske unije, Hrvatska, za sada, nudi samo konjsko meso, a mogla bi ponuditi i čitav niz drugih sirovina za industriju kao i gotovih proizvoda iz područja kozmetike, prehrane i farmacije. Razlozi povećanja interesa su brojne blagotvorne posljedice na zdravlje i organizam čovjeka, unos potrebnih nutrijenata u hranom oskudnim područjima te ekonomski interes u novije vrijeme. Ranije je spomenuto kako je mlijeko kobilje dobro sa osobe koje imaju problema sa šećernim bolestima, odnosno dijabetičarima. Osim njih također je povoljno za malu djecu i trudnice, kao i za starije osobe. Jedno dosta značajno za zdravlje svojstvo je njegovo antimikrobno djelovanje. Antimikrobno djelovanje kod ljudi se manifestira na način da inhibira rasti mikroorganizama te povoljno utječe na imunološki sustav kod ljudi. Kako navode Čagalj i sur. (2014.) broj somatskih stanica u mlijeku kobilje hrvatskog hladnokrvnjaka je dosta nizak, te e pojava mastitisa kod kobilje izuzetno rijetka. Zbog manje tolerancije djece na kravlje mlijeko, preporuča se djeci davati kobilje jer time pospješuju svoj rast i razvoj. Gantner i sur. (2014.) zaključuju da je kobilje mlijeko adekvatna hrana za dojenčad, uzimajući u obzir utvrđene sličnosti humanoga i kobiljega mlijeka. Osim navedenih Ivanković i sur. (2016.) navode da konzumacija mlijeka povoljno utječe i na okoštavanje kostiju, liječenju astme, bronhitisa, kožnih upala, sprječavanje razvoja tumorskih stanica, da ima protuupalno djelovanje, na liječenje krvožilnih bolesti, posebice arterioskleroze i dr. Prema Alatroviću i sur. (2017.) sam proces i tehnologija od procesa laktacije do konzumiranja mlijeka je dosta kompliciran i specifičan, vidno se razlikuje od ostalih mlijeka drugih životinja kao npr. krava, koza, ovca, itd. Neki od prehrambenih, farmaceutskih ili drugih proizvoda od kobiljeg mlijeka su posebno kvalitetni. Zbog svoje kvalitete i jedinstvenog načina proizvodnje ti proizvodi su izuzetno rijetki i cijenjeni. Za proizvodnju mlijeka se najčešće koriste hladnokrvnije pasmine konja (Belgian draft, Shire, Hrvatski hladnokrvnjak, itd.) težine i preko 1000 kg iz razloga što veće životinje

trebaju više mlijeka da othrane svoje potomstvo premda količina mlijeka u laktaciji ovisi i od jedinke do jedinke unutar iste pasmine. Sakač i sur. (2009.) navode da bi sam uzgajivač autohtonih pasmina konja trebao bi, uz trenutnu novčanu pomoć države Republike Hrvatske, pronaći uzgojni cilj s financijskom dobiti, koji je među ostalim i kobilje mlijeko. Luštek i sur. (2016.) navode da iz perspektive rastućeg interesa za proizvodnju mlijeka kobile, potrebno je osigurati sigurnost i kvalitetu kobiljeg mlijeka.

Zbog svega navedenog cilj ovog završnog rada je upoznati se s laktacijom, razdobljima mužnje i hranidbom kobila tijekom laktacije. Upoznati se s sistemom proizvodnje, kreiranjem i primjenama tehnologija ručne i strojne mužnje kod proizvodnje kobiljeg mlijeka i mogućnostima za integracijom u kontinentalnu Hrvatsku. Upoznati se s pasminskim sastavom konja kontinentalne Hrvatske pogodnim za proizvodnju kobiljeg mlijeka, te njihovim potencijalima, proizvodnji i ekonomskom dobitku od kobiljeg mlijeka.



## 2. SASTAV MLIJEKA

Sastav kobiljeg mlijeka je prvenstveno prilagođen ohrani potomstva. Kako kobilje mlijeko nije bilo toliko zastupljeno u ljudskoj prehrani na svjetskoj razini kao kravlje, nije se provodilo puno selekcijskih zahvata na mliječnost kobilja. Zahvaljujući tome, danas je kobilje mlijeko možemo reći gotovo identično po sastavu onome prije 1000 god. Kobilje mlijeko možda djeluje jako slično mlijeku ostalih sisavaca. Razlika je u tome što je kobilje slatkastog okusa, prozirno bijela boja i rijetke je konzistencije (Ivanković i sur., 2016.).

**Tablica 1.** Kemijski sastav humanog mlijeka i mlijeka kobile (Uniacke-Lowe i sur., 2010.; Clayes i sur., 2014.; Salimei i sur., 2014.)

<b>Kem. Element</b>	<b>Humano mlijeko</b>	<b>Kobilje mlijeko</b>
Suha tvar (g/L)	107-129	97-122
Proteini (g/L)	9-19	18-34
Odnos kazeina:albumina	0,4-0,5 : 1	0,8-1,6 : 1
Mliječna mast (g/L)	21-40	6-24
Laktoza (g/L)	63-70	60,8- 72, 3
Mineralni elementi (pepeo) (g/L)	2-3	3-6
Energetska vrijednost (kJ/L)	2.763	1.883

Da bismo bolje razumjeli sastav i elemente kobiljeg mlijeka potrebno je upoznati se s nekim kemijskim svojstvima: suha tvar, ugljikohidrati, proteini, mineralni elementi, vitamini, mliječna mast i enzimi. Iz tablice 1. je vidljivo da su vrijednosti suhe tvari malo veće u humanom mlijeku, sadržaj proteina je duplo veći u mlijeku kobilja. Odnosa kazeina i albumina vrijednosti su višestruko veće nego u mlijeku kobilja. Sadržaj laktoze je podjednak u oba mlijeka, no lakša je probavljivost kobiljeg mlijeka. Mineralnih elemenata ima 50% više u mlijeku kobile nego u humanom mlijeku, humano mlijeko je i do 30% sadržajnije energijom nego li kobilje. Postoje i različita fizikalna svojstva koja su jednako važna i jedinstvena kobiljem mlijeku kao i kemijski sastav kobiljeg mlijeka, a to su: boja, kiselost, energetska vrijednost i točka leđišta. Kobile mlijeko je interesantno po pitanju alergena, odnosno njegova antialergenska svojstva i ostali nutritivni zdravstveni učinci.

## **2.1. Kemijski sastav**

Kobilje mlijeko se po svom kemijskom sastavu dosta razlikuje od lijeka drugih sisavaca. Najbliži je humanom, te se stoga može i preporuča koristiti kao hrana malim bebama, trudnicama, itd. To potvrđuje i Ivanković i sur. (2016.) koji navodi da se u mlijeku kopitara nalaze brojni bioaktivni sastojci (lizozim, inzulin, epidermalni hormon rasta, i dr.).

### **2.1.1. Suha tvar**

Kako koncentracija svakog elementa u mlijeku ovisi o mnogim faktorima tijekom laktacije (genotipskim i fenotipskim), tako i suha tvar (S.T). Udio suhe tvari u mlijeku kobilje najčešće se kreće u prosjeku od 9-12%, slično kao i kod magarica. Od mlijeka ljudi, krava i ovaca je u slabijem udjelu zastupljeno, kod istih je udio suhe tvari čak do 20%. Udio suhe tvari varira i o stupnju laktacije kod kobilje. U kolostralnoj fazi bude zastupljeno i do 26%, dok a kraju laktacije manje od 10% (Ivanković, i sur. 2016.).

### **2.1.2. Ugljikohidrati**

Od ugljikohidrata su najznačajniji laktoza i oligosaharidi. Laktoza je zastupljena u kobiljem mlijeku u sličnom udjelu kao i u humanom, dok je u ovaca i krava malo niži. Viši udio laktoze je također bio potreban iz razloga što poboljšava apsorpciju kalcija u probavnom sustavu, koji je potreban u mineralizaciji kostiju. Poznato je da ždrebad već i prvih pola sata nakon rođenja stoje na nogama nakon čega nedugo već prave i prve korake stoga im je potrebno da što ranije imaju jake kosti, odnosno hrskavicu. Kako laktoza dolazi u mlijeku, a mlijeko je produkt krvi također ima osmotski tlak. To mi omogućuje neke veće varijacije u kemijskom sastavu uslijed promjene godišnjih doba i sl. Oligosaharidi-sastoje se od 3-10 molekula monosaharida (Clayes i sur., 2014.). Oligosaharidi su značajni iz razloga što su jako bitni za razvoj i održavanje crijevnog flore i zaštiti probavnog sustava od upalnih, bakterijskih i virusnih infekcija (Nakano i sur., 2001.; Potočnik i sur., 2011.).

### **2.1.3. Mliječna masti**

Mliječna mast u mlijeku kobilje je zastupljena u dosta niskom udjelu naspram mlijeka ovaca, koza, krava, itd. Taj udio iznosi svega 1,5% i dolazi u obliku masnih globula (Ivanković i sur., 2016.). Sama činjenica da ima tako nizak udio mliječne masti ga čini jako dobrom namirnicom za dijabetičare, starije osobe i pretilo osobe. Sadržaj masti ovisi o pasmini konja, vrsti prehrane konja te stadiju laktacije. U mliječnoj masti kobilje zasićenih masnih kiselina je tek nešto malo više od nezasićenih. Od zasićenih masnih kiselina u najvećem udjelu je zastupljena palmitinska kiselina sa čak 20, 43% (Ivanković i sur. 2016.).

Nezasićene masne kiseline su slične po sadržaju mlijeku ljudi, no kako je zastupljeno u puno većem udjelu nego u ljudi, koza, ovaca, krava iznimno blagodato djeluje kao prevencija krvožilnih, imunskih i upalnih bolesti. Od bitnih masnih kiselina su linolna i linolenska koje su esencijalne, odnosno organizam ih ne može sam sintetizirati. Povoljan omjer omega6 i omega 3 masnih kiselina je 1,26:1 (Ivanković i sur., 2016.) pozitivno utječe na krvožilni sustav, zbog čega je kobilje mlijeko još interesantnije na tržištu. Sam sadržaj kolesterola je također nizak u kobiljem mlijeku, 50-88 mg/L (Ivanković i sur., 2016.).

#### **2.1.4. Proteini**

Mlijeko kobilje je dosta bogato sa proteinima, te se s toga ubraja u albuminska mlijeka jer ima izuzetno visok udio sirutke u usporedbi sa kravljim mlijekom. Sastav proteina kobiljeg mlijeka je sličniji humanom mlijeku nego kravljem mlijeku (Uniacke-Lowe, 2010.). Kod krava ukupni proteinu sirutki je nekih 20%, dok je u mlijeku kobilje cak 35-50% (Ivanković i sur., 2016.). Kao i kod svih sisavaca, najveći udio proteina u mlijeku je u vrijeme lučenja kolostruma, te on naglo pada nakon par dana laktacije. Neki od najučestalijih proteina u mlijeku kobilje su  $\beta$ -laktoglobulin,  $\alpha$ -laktalbumin, albumini krvnog seruma, imunoglobulini, lizozim i laktoferin. Iako je u kobiljem mlijeku veći udio proteina nego u kravljem, u kravljem mlijeku je veći udio esencijalnih aminokiselina, odnosno: 936:1380 mg/ 100g mlijeka (Clayes i sur., 2014.). Što se kazeina u kobiljem mlijeku tiče, najzastupljeniji je  $\beta$ -kazein.

#### **2.1.5. Vitamini i minerali**

U od svih minerala u tijelu, najčešći su pepeo, kalcij (Ca), fosfor (P). Opće je poznato da kalcij i fosfor izuzetno pozitivno utječu na rast i razvoj skeleta jedinke, kao i cjelokupnog rada organizma i odvijanje njegovih funkcija. Udio pepela u mlijeku kobilje je skoro 50% veći od humanog, odnosno udio pepela u mlijeku kobilje je oko 4,5g/kg, dok je udio u humanom mlijeku oko 1,9g/kg (Ivanković, i sur. 2016.). Koncentracija, odnosno udio kalcija i fosfora je čak i do tri puta veća nego one u humanom mlijeku, ok je manja od one u kravljem mlijeku. Ivanović i sur. (2016.) navodi da je odnos minerala kalcija i fosfora u humanom mlijeku 2,1 : 2, dok je njihov odnos u mlijeku kobile 1,5-1,6 : 1. Manje zastupljen, ali ne i manje bitan je natrij (Na). Njegove niže količine su izuzetno povoljne za bolesnike sa krvožilnim tegobama, visokim krvnim tlakom, kao dijetetska komponenta i još mnogo toga. Što se vitamina tiče, njihov udio u mlijeku može dosta varirati od doba godine, stadiju laktacije, hranidbom i dr. U načelu, kobilje mlijeko sadrži manji udio vitamina u usporedbi sa mlijekom krava, ovaca,

ljudi. Postoje nekakve iznimke, kao što su vitamin c i vitamin A koji su izraženi u većoj koncentraciji od mlijeka ostalih sisavaca.

## 2.2. Fizikalna svojstva

Od fizikalnih svojstava najviše se izdvajaju točka ledišta, boja, kiselost i energijska vrijednost. Točka ledišta kobiljeg mlijeka je nešto niža od one kod kravljeg mlijeka. Kod kobiljeg mlijeka se ona kreće od  $-0,532^{\circ}\text{C}$  (Čagalj i sur., 2014.) pa sve do  $-0,554^{\circ}\text{C}$  (Pagliarini i sur., 1993.). Na točku ledišta može utjecati kemijski sastav mlijeka, kao i neke čimbenici poput: vrste mužnje, skladištenja mlijeka, ostatak vode nakon pranja i dr. (Casali i sur., 1998.; Slaughis, 2001.). Kiselost mlijeka se može mjeriti titracijskom kiselošću ( $^{\circ}\text{SH}$ ) ili ionometrijskom kiselošću (pH).  $^{\circ}\text{SH}$  je dosta varijabilna kod kobiljeg mlijeka, te se kreće od 1,35-3,62  $^{\circ}\text{SH}$  (Čagalj i sur., 2014.). Što se tiče pH vrijednosti, tu su manje varijacije, te se mlijeko kreće od 6,9-7,2 pH (Čagalj i sur., 2014.). Energijska vrijednost kod kopitara pa samim time i kod kobiljeg mlijeka je manja od ostalih sisavaca. Ta vrijednost se kreće u rasponu od 1.936-2050 kJ/L. Mlijeko kobila je žućkato bijele boje, za što je najviše odgovoran  $\beta$ -karoten. Mlijeko je slatkastog okusa te gušće konzistencije o kravljeg.



**Slika 1.** Žućkasto bijela boja svježe izmuzenog kobiljem mlijeka (foto: Alatrović)

### **3. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KOBILJEG MLIJEKA**

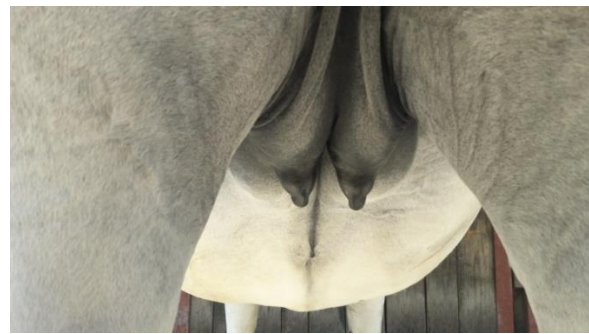
Tehnologija proizvodnje kobiljeg mlijeka se u mnogočemu razlikuje od drugih tehnologija proizvodnje mlijeka. Kako bi sama tehnologija bila što kvalitetnija, odnosno produktivnija treba uzeti u obzir neke specifičnosti ove proizvodnje. Neke od specifičnosti su sama građa vimena, prisutnost pomlatka tokom mužnje, broj mužnji, način držanja kobila i ždrebadi, sama hranidba kobila i ždrebadi, veličina krda i dr. Uz sve te stavke treba uzeti u obzir i reproduktivne osobine kobila, te ih što bolje iskoristiti da se ne ugrozi dobrobit kobila. Kako je sama gravidnost dug proces, veliki ekonomski gubici se ostvaruju ukoliko nam kobila ne bude svake godine u reprodukciji.

#### **3.1. Laktacija**

Kako bi imali uspješnu proizvodnju kobiljeg mlijeka neophodno je imati kobile u laktaciji. Što su kobile u boljoj reproduktivnoj kondiciji, to je češća i bolja laktacija pa samim time i naša proizvodnja mlijeka. Kako bi što bolje iskoristili kobilu potrebno je znati neke anatomske i fiziološke osobine reproduktivnog ciklusa, laktacije pa i samog vimena. Vime kobile je smješteno u ingvinalnoj regiji, malog je volumena ( 0,3 – 2L), podijeljenog na dva dijela na kojima se nalaze dvije sisne čaše obrasle dlačicama. Svaka sisa sadrži dva mamarna kompleksa, što se može vidjeti prilikom izdajanja (dva mlaza mlijeka iz svake čaše). Svaki od tih kompleksa je građen od epitela, mliječne cisterne i sisnog kanala. Žljezdani epitel jednoslojno oblaže unutrašnjost alveola, a alveole oblaže mreža mioepitelnih košarastih stanica čijom kontrakcijom mlijeko biva izlučeno u njihov lumen (Ivanković i sur., 2016). Ta gusta mreža kojom su alveole obavijene doprema komponente koje su potrebne za stvaranje mlijeka. Alveole svoji spajanjem čine režnjice, kojim svojim oblikovanjem čine režnjeve. Svi su povezani intralobularnim kanalima i interlobularnim kanalima koji su povezani sa mliječnom cisternom. Iz mliječne cisterne izlazi sisni kanal, kojim osim za protok mlijeka služi i kao zaštita mliječne žlijezde od različitih bakterija i infekcija. Unutar sisnog kanala nalazi se sfinkter (Fürstenbergova rozeta) koji sprječava da mlijeko iscure iz sisnog kanala van.



(a)



(b)

**Slika 2.** Vime kobile u četvrtom mjesecu laktacije (a ) lateralno (b) kaudalno (foto: Alatrović)

Kako navode Alatrović i sur. (2017.) laktacija kobile može trajati 6-10 mjeseci sve do zasušanja na način da odbijemo ždrijebe ili, ako je kobile u prirodi, sama prestane lučiti mlijeko par tjedana prije poroda. Trajanje laktacije i količina sintetiziranog mlijeka pod utjecajem su brojnih genetskih (pasmina) i ne genetskih čimbenika (hranidba, izloženost stresu, način mužnje, načini držanja). Tijek laktacije sastoji se od tri faze, a to su inicijalna kolostralna faza, faza kontinuiranog rasta i faza kontinuiranog pada mliječnosti kobile nakon koje slijedi suhostaj. Za ždrijebad je najvažnija kolostralna faza koja traje 4-6 dana (Ivanković i sur. 2016) tijekom koje se luči kolostrum ili tzv. „prvo mlijeko“ bogato imunoglobulinima koji osiguravaju pasivan imunitet ždriebeta. Autonomni aktivni imunitet stvara tek u 3. ili 4. tjednu starosti ždriebadi. Nakon kolostralne faze, nastupa faza kontinuiranog uspona mliječnosti kobile koja u prosjeku traje 2 mjeseca (Martin Rosset i sur., 2006.), no neki autori navode trajanje faze do kraja prvog mjeseca laktacije (Santos i Silvestre, 2008.). Kao što je i za pretpostaviti u ovoj fazi laktacija kobile doseže svoj maksimum, odnosno u ovom kratkom periodu u vremenskom periodu koje traje dva do četiri tjedna između prvog i trećeg mjeseca (Doreau., 1991) laktacije kobile izlučuje najviše mlijeka. Ovisno o pasmini konja, neki okvirni rezultati koje je Neseni i sur. (1958.); cit. Ernoić, 1998.) zapazio su bili da hladnokrvne kobile u prosjeku u tom periodu daju 12,4-27,4 kg mlijeka, toplokrvne 8,0-21,5 kg mlijeka, a poniji 6,5-18,0 g mlijeka. Nakon druge faze, nastupa treća faza, odnosno faza kontinuiranog pada mliječnosti koja u prosjeku traje od 4 do 6 mjeseci. U toj fazi mliječnost pada čak za 2% u odnosu na tjelesnu masu kobile (Ivanković i sur., 2016.). Kako brojni čimbenici utječu na količinu proizvedenog mlijeka kobile moguće je ublažiti pad, no samo uz dobro upravljanje proizvodnjom i dobrim kobilama.

Ovisno od pasmine, načinu i kvaliteti hranidbe, kao i načinima držanja kobile, okvirna proizvodnja mlijeka kobile može se procijeniti na način da kobile na 100 kg tjelesne mase

(TM) proizvede 2,5-3 kg mlijeka tijekom laktacije (Doreau i Martin Rosset, 2002.; Salimei, 2011.). Nakon ove faze slijedi suhostaj koji traje jedan do dva mjeseca, a koji je neophodan ukoliko želimo kobilu pravovremeno pripremiti za naredni graviditet, laktaciju i razvoj ždrijebeta. Ne preporuča se trajanje suhostaja kraće od jednog mjeseca jer je izgledna pojava problema u reprodukciji i narednoj laktaciji (Alatrović i sur., 2017.). U praksi se najviše koriste hladnokrvne pasmine kobila za ovaj tip proizvodnje, jer kao što je ranije spomenuto možemo pomesti veće količine mlijeka, a i ždrijebe je veće tjelesne mase te ga se može koristiti u tovu, odnosno za proizvodnju mesa. Da bi ždrijebe neometano raslo, tj. napredovalo ne preporuča se da se od kobile izmuze više od jedne trećine ukupno proizvedenog mlijeka.



**Slika 3.** Ždrijebe od četiri mjeseca siše majku (foto: Alatrović)

## 3.2. Reprodukcija

Kako bi imali valjanu laktaciju, bitno je da je jedinka reproduktivno sposobna. U samo tehnologiji proizvodnje od kobile se očekuje plodnost od 90% jer kao što ćemo vidjeti kobile su gravidne dosta dugo pa nam je bitno što prije opasati kobilu.

Da bi kobila bila opasana, ona mora ući u spolni ciklus gdje daje znakove da je reproduktivno zrela. Kobile, odnosno omice su već spolno zrele u dobi od 12-18 mjeseci no ne bi ih trebalo opasivati jer su još nedovoljno anatomski i fiziološki nezrele za gravidnost. Omice se opašu u dobi od 2,5-4 godine najranije, sve ovisi o pasmini. Hladnokrvnije pasmine su nešto rano zrelije, te prije ulaze u reprodukciju od toplokrvnih pasmina. Osim genetskih čimbenika na vrijeme prvog opasivanja znatno utječu i fenotipska obilježja kao što su hranidba, sunčeva svjetlost, temperatura, i dr. Bitno je napomenuti da su kobile poliestrične životinje, što bi značilo da im je oplodnja sezonska. Reproductivno mogu biti sposobne i do 25 godina, ovisno o uvjetima držanja i genetici, a pastusi i duže iako su i ranije spolno i reproduktivno sposobni za rasplod. Početkom proljeća kobile kreću sa gonjenjem, odnosno početak spolnog ciklusa. Spolni ciklusa kod kobila traje od 18-24 dana, iako je svaka kobila drugačija pa se za prosjek uzima 21 dan. Prvo tjeranje u proljeće često zna biti neuspješno dok se hormoni usklade. Najuspješnije koncepcije budu od travnja do lipnja. Ukoliko se kobila oždrijebila i želimo ju ponovno pripustiti to je moguće već u prvih desetak dana (neke kobile mogu koncipirati već i peti dan nakon poroda). Takav estrus se još naziva i ždrebeći estrus. Ukoliko kobila tada ne koncipira može doći do pojave laktacione anestrije, odnosno izostanka estrusa dokle god traje laktacija što je za proizvodnju mlijeka krajnje nepoželjno. Spolni žar kobila ili tjeranje se zapaža par dana prije same ovulacije (2-5 dana), a prestaje već nakon dan-dva nakon ovulacije. Sama ovulacija traje u prosjeku 24-48 sat no ima kobila kod kojih traje i kraće i duže. U estrusnoj fazi dolazi do ovulacije, 24-36 sati prije prestanka tjeranja pa je izuzetno bitno imati pastuha u proizvodnji jer tada možemo pravodobno obaviti pripust i smanjiti gubitke u proizvodnji. Pastuh se dovodi do „pokušališta“, drvena pregrada visoka u prosjeku 120-130 cm koja onemogućuje međusobne ozljede konja. Ukoliko kobila još nije spremna za oplodnju, ona će to pokazati specifičnim glasanjem, iskazivanjem agresije prema pastuhu i nezainteresiranost za njega. No, ako je kobila u fazi tjeranja, tada to pokazuje na način da stane u raskoračeni stav (kao da će mokriti), curi joj sluz iz rodnice, izuzetno je smirena i pušta pastuh blizu sebe bez ikakvih problema.

Nakon što dođe do koncepcije kobilama u prosjeku graviditet traje od 336-346 dana (Ivanković i sur., 2016.) no može desiti da bude dva tjedna raniji ili duži, u rijetkim



slučajevima i do godinu dana, ovisno o genetici kobile, ali i spolu ždrebeta kao i brzini sazrijevanja ploda. Postoje dvije faze sazrijevanja ploda, embionalna koja traje prvih 35 dana, i fetalna koja traje skroz do oždrebljenja. Alatrović i sur. (2017.) navode da neposredno pred porod, mliječna žlijezda (vime) se povećava i počinje lučenje kolostruma koji se nakuplja u obliku kapljica na otvorima vrhova sisa,. Porod (partus) označava fiziološki završetak gravidnosti koji se sastoji od tri faze: faze otvaranja (traje od 2 do 4 sata, kod ždrebica i do 6 sati), faze istiskivanja ploda (traje 5-30 minuta) te faze istiskivanja posteljice (2-3 sata nakon poroda posteljica treba biti istisnuta; Makek i sur., 2009.).



**Slika 4.** Majka i ždrijebe par sati nakon ždrijebljenja (foto: Alatrović)

## 4. TEHNOLOGIJA MUŽNJE

Kako je sama proizvodnja kobiljeg mlijeka još uvijek relativno nerazvijena, nije se puno radilo na selekciji konja za takvu vrstu iskorištenja. Najprikladnije pasmine za takav oblik iskorištenja su u pravilu hladnokrvne pasmine. One su u prosjeku nešto mliječnije od ostalih, ranozrelije, mirnijeg temperamenta što je jako korisno i pogodnije su za proizvodnju mesa. Toplokrvne pasmine konja nisu toliko favorizirane u proizvodnji zbog svojih drugih vrsta iskorištavanja kao što su sport, rekreacija i dr. pa se njihov mlijeko može koristiti kao nusproizvod svrhe za koju je pasmina predviđena.

Tehnologija proizvodnje kobiljeg mlijeka se dosta razlikuje od drugih pasmina. U ovoj proizvodnji postoje specifičnosti kao što su stalna blizina pomlatka uz kobilu radi neprekinute sekrecije mlijeka, velika opasnost od ozljeda prilikom privikavanja na mužnju u usporedbi sa ostalim vrstama životinja, drugačija građa vimena, višekratne mužnje i dr. Za ovu vrstu proizvodnje je najbitnija laktacija kobila, na nju utječu brojni faktori (smještaj, hranidba, dužina servis perioda i gravidnost i sl.).

Svakako jedna od ključnih stavki uspješne proizvodnje kobiljeg mlijeka je mužnja kobila. Prihvatljivom mužnjom se smatra mužnja koja nema nepovoljnih utjecaja na zdravlje kobile i ždrebeta te ne izaziva stres kod životinja, ali i čovjeka. Kako je blizina podmlatka skoro neophodna za sekreciju mlijeka bitno je itekako voditi brigu o zdravlju podmatka jer ukoliko bi došlo do uginuća daljnja proizvodnja mlijeka bi postala upitna ili bitno narušena. Ovisno o obujmu proizvodnje i mogućnostima proizvođača, imamo više vrsta mužnji. To su ručna, strojna i hormonska mužnja. Hormonalna mužnja je jako slabo ili nikako zastupljena jer narušava dobrobit životinja, a i dosta je skupa te iz tih razloga rijetko tko se njome koristi. Ručna mužnja je prihvatljivija ma manjih gospodarstvima (manje od 20 kobila u laktaciji) gdje mužnja nije kontinuirana. Također kod ručne mužnje je higijena mlijeka više izložena raznim utjecajima stranih organizama i predmeta. Kako se proizvodnja kod pojedinih farmi povećavala (više od 20 kobila u mužnji) paralelno sa ubrzanim tehnološkim razvojem počeli su se koristiti strojevi u mužnji, odnosno strojna mužnja. Strojna mužnja povećava količinu pomuzenog mlijeka čak i do 30%, bolje je higijenska ispravnost mlijeka, brže se kobile podoje ali je dosta skupa pa nije rentabilna na malim gospodarstvima. Svaka vrsta mužnje ima svoje mane i prednosti te je na svakom pojedinom proizvođaču da odluči kojom se koristiti, odnosno kojom može ostvariti veći učinak ulaganjem što manje sredstava.

Ivanković i sur. (2016.) su samo tehnologiju mužnje podijelili na više načela, a to su:

- Odvajanje ždrebadi od kobila
- Priprema kobila za prvu dnevnu mužnju
- Mužnja kobila
- Završetak mužnje kobila
- Zbrinjavanje mlijeka
- Čišćenje i zbrinjavanje opreme za mužnju
- Ukoliko je mužnja višekratna ponoviti mužnju i čišćenje i zbrinjavanje opreme
- Dnevna briga o kobilama i podmlatku
- Pridruživanje podmlatka kobilama

Postoji par metoda mužnje, odnosno najčešće se koriste dvokratna, trokratna i četverokratna mužnja. Ovisno o tome koju odaberemo prema njoj prilagođavamo navedena načela. Koju god vrstu mužnje izaberemo trebalo bi odvojiti dva dana u tjednu da se kobile ne muzu, nego budu sa ždrebadi. Najčešće su ti dani subota i nedjelja, najviše zbog radnika, a i najpraktičnije.

#### **4.1. Odvajanje podmlatka od kobila**

Kako je za sekreciju mlijeka potrebna prisutnost ždrebeta, ždrebac se ne smije odvajati daleko od majke. Ždrijebe mora moći vidjeti majku i ponjušiti kao i ona njega jer u suprotnom dolazi do stresa te lučenjem adrenalina se prekida sinteza mlijeka. Da bismo ostvarili neposredan kontakt ždrebeta i kobile bez da nam on posiše sav sadržaj mlijeka moramo ga na neki način sigurno udaljiti, odnosno odvojiti. Najčešće i najpraktičniji je način da se ždrebac odvoje u hodnik koji se nalazi ispred odnosno iza boksova gdje slobodno mogu doći do svojih majki, a ne mogu im prići u njihov boks. U slučaju da su kobile na pašnjaku, tada se koristimo metodama vezanja marama u mramarnom području, no ne duže od 4 sata jer tako možemo oštetiti tkivo vimena, a ne povećavamo količinu pomuzenog mlijeka. Ako su kobile vezane tada vežemo ždrijebe kraj kobile, glavu do glave. U suprotnom ako je u blizini stražnjeg dijela kobile zbog nemogućnosti kontakta njuhom, a moguće i vidom kobila i ždrijebe postanu uznemireni. Tome još pogoduje i blizina vimena. Sva ždrebac prilikom odvajanja ne smiju proživljavati stres ili ga treba svesti na najnižu moguću mjeru. Treba im pružiti stalan izvor vode i koncentriranih i voluminoznih krmiva i otkloniti sve predmete koji im mogu naštetiti. Ukoliko su u jednom hodniku sva ždrebac od više kobila to im pridonosi pri razvoju socijalnih vještina i karakteristika prema ostalim konjima. Ždrebac ne treba držati odvojenu

od majki duže od tri sata jer je to sasvim dovoljno da pomuzemo količinu mlijeka koju vime kobile može podnijeti, a ni manje od dva sata jer tada kvaliteta mlijeka ne bude zadovoljavajuća. Kobile ne ulaze u fazu mužnje prije drugog mjeseca laktacije jer tada još ždrijebe nije naviknuto na druga krmiva osim majčinog mlijeka te ukoliko mu uskratimo prihranu prilikom mužnje kobilu može doći do slabijeg napredovanja ili čak i smrtnih slučajeva.

## **4.2. Priprema za prvu dnevnu mužnju**

Pripremiti se mora kobilu, oprema za mužnju kao i muzač. Kobilu se priprema na način da ju se 2-3 sata prije mužnje odvoji od podmatka i očisti i dezinficira vime prije same mužnje. Kobilama se mogu davati koncentrirana krmiva tokom mužnje, što na njih djeluje opuštajuće i ukoliko je sustav držanja takav da kobile dolaze na izmuzište to ih potiče da dođu na mužnju. Oprema za mužnju se mora držati izuzetno urednom i čistom, te se dezinficirati svaki put prije i poslije mužnje. Ovo mlijeko najčešće konzumiraju stariji, bolesni ljudi ili mala djeca pa je stoga shvatljivo da mora biti higijena opreme i posuda na visokom nivou. Muzač se priprema na način da obavlja mužnju u istoj odjeći i obući zbog mirisa. Konji znaju reagirati kontraproduktivno u slučaju stranih i/ili jakih nepoznatih mirisa. Obavezno je da muzač pije svake mužnje opere ruke i koristi rukavice. Sve je to u svrhu uklanjanja nepoželjnih mikroorganizama i raznih patogena koji mogu ugroziti higijensku ispravnost konzumnog mlijeka.

## **4.3. Postupak mužnje**

Mužnja kreće prvo otklanjanjem većih nečistoća sa vimena ako ih ima, te brisanjem vimena vlažnim maramicama. Nakon što smo obrisali vime i sise i ono se osušilo krećemo sa ručnom mužnjom ukoliko se koristimo tom metodom mužnje. Ručna mužnja se obavlja sa dva ili tri prsta. Sama mužnja traje kratko, 1-2 minute, no postoji par faza mužnje. U prvoj fazi se istiskuje mlijeko iz cisterni, zatim nastupa faza „slijepe mužnje“ (jako kratka, tada nema mlijeka), i posljednja faza mlijeka iz alveola, tzv. rezidualno mlijeko koje zna biti zastupljeno čak i do 30 posto od ukupno pomuzenog mlijeka. Kada je u pitanju strojna mužnja, ona se također odmah obavlja nakon brisanja vimena. Bitno je napomenuti da sa strojnom mužnjom treba biti oprezniji i više nego sa ručnom jer osim opasnosti da kobilu burno reagira i ozljedi nas, može se dogoditi da napravi štetu i na stroju pa čak i sama sebi da naškodi. Uređaj za strojnu mužnju kobile se sastoji od: pogonskog motora za podtlačnu

pumpu, podtlačna pumpa, podtlačni spremnik, podtlačni vod, regulator podtlaka, manometar, pulzatora, pulzacijske cijevi, kratke cijevi za mlijeko, cijevi za mlijeko, kante, mlijekovoda, sisnih čašica, sisaljki i dr. Sam proces mužnje pomoću stroja je dosta sličan mužnji krava ili ovaca strojnom mužnjom. Većini kobilica treba čak i do 3 tjedna da se naviknu na ovakvu mužnju, pogotovo mlade i neiskusne kobile.

Prije mužnje, tijekom mužnje i po završetku mužnje treba kontrolirati vime i ukoliko vidimo neke nepravilnosti i oštećenja pravodobno i adekvatno reagirati.



**Slika 5.** Ručna mužnja kobile (foto: Alatrović)

#### **4.4. Završetak mužnje**

Po završetku mužnje obavezan pregled vimena i priprema za nadolazeću kobilu. Ukoliko ima kakvih nepravilnosti one se saniraju. U slučaju kada pomuzemo zadnju kobilu krećemo sa postupcima skladištenja, odnosno prerade i pakiranje mlijeka i pranjem i dezinfekcijom sve opreme koju smo koristili.

#### **4.5. Zbrinjavanje mlijeka**

Kako bi adekvatno zbrinuli mlijeko, potrebno ga je što prije iznijeti iz prostora gdje se odvijala mužnja u prostoriju za zbrinjavanje mlijeka. Ako je mlijeko još toplo poslije mužnje treba ga što prije maknuti u za to predviđenu prostoriju jer je kao takvo sklono brzom i lakom kvarenju. Kada je mlijeko u prostoriji predviđenoj za to tada ga filtriramo kroz višeslojnu mljekarsku gazu. Kako je mlijeko još toplo i poslije filtriranja sljedeći korak je hlađenje mlijeka na temperaturu koja usporava njegovo kvarenje, a to je +4°C. Hlađenje se obavlja u

laktofrizu ako se radi o većim količinama, a ako se radi o manjim količinama onda se stavlja u posude koje se umetnu u hladnjak. Kada smo mlijeko ohladili potrebno ga je dobro pripremiti za daljnji plasman ili preradu. Mlijeko se može pakirati u staklenu ambalažu, plastičnu ambalažu i u plastične vrećice. Kao takvo se smrzava na temperatura Od  $-20^{\circ}\text{C}$  gdje se može čuvati i do 6 mjeseci.



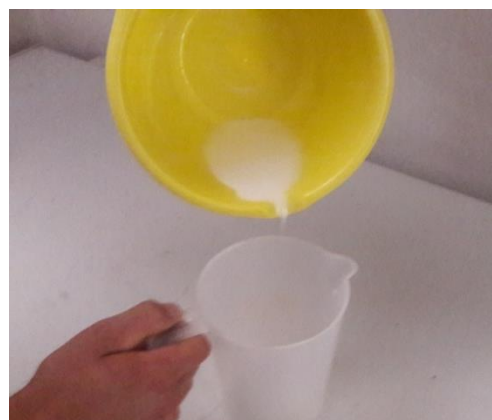
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

**Slika 6.** Postupak s mlijekom kobilica nakon mužnje a)otklanjanje mehaničkih nečistoća u mlijeku pomoću cjedila c)otklanjanje nečistoća pomoću gaze za mlijeko d)pretakanje mlijeka u posudu za konzumaciju mlijeka

#### **4.6. Čišćenje opreme za mužnju**

Nakon mužnje, sva oprema se pere i dezinficira, nakon čega se cijedi i suši na za to predviđenim mjestima. Bitno je ove postupke obaviti kvalitetno da ne bi nečista oprema utjecala na kvalitetu mlijeka pa u konačnici i na zdravlje onih koji ga konzumiraju.

#### **4.7. Pridruživanje podmlatka nakon mužnje**

Zbog intenzivnog rasta i razvoja ždrebadi bitno je pružiti im mogućnosti da sišu. U ovakvoj proizvodnji ždrebadi ima priliku najviše konzumirati mlijeko tokom noći, kada s ne odvija mužnja. Kvalitetnom tehnologijom proizvodnje ne bi trebali utjecati na konačan prirast ždrebeta.



**Slika 7.** Pridruživanje pomlatka kobilama nakon mužnje (foto: Alatrović)

#### **4.8. Dnevna briga o kobilama i ždrebadi**

Uz samu mužnju, postoje brojni poslovi na gospodarstvu koji su direktno ili indirektno vezani za kobile, podmladak i pastuhe. Kobile se hrane i do 4 puta dnevno, ovisno vrsti mužnje koju primjenjujemo i ovisno o tome koliko borave u staji, a koliko na pašnjaku. Uz čestu i adekvatnu hranidbu kobila potrebna je ista i ždrebadi. Konjima se staje čiste više puta dnevno i rasprostire čista stelja, pazi se na potok zraka u staji. Bitno je paziti da je higijena samo prostora u kojem konji borave odgovarajuća, bez glodavaca i sl. Konjima je potreban stalan izvor pitke i svježje vode, te su se tu pokazale najbolje pojilice koje treba pregledati par puta dnevno. Uz izvršavanje svakodnevnih obaveza u staji i oko nje, potrebno je i životinje više puta dnevno pregledati iz zdravstvenih razloga. Bitno je da su nam životinje zdrave i u dobroj kondiciji jer tada imamo neometanu i kvalitetnu proizvodnju mlijeka, a i dobar prirast podmlatka.

## 5. SMJEŠTAJ KOBILA I ŽDREBADI

Kako bi nam proizvodnja bila produktivna, odnosno ekonomski isplativa potrebno je životinjama omogućiti što kvalitetniji smještaj prilagođen njihovim potrebama, a pritom i što povoljniji za nas kao proizvođače. Sakač i sur. (2011.) navode da smještaj treba konju osigurati udobnost i opušteno ponašanje koji pored fizičkog osigurava i psihičko zdravlje, što je bitno u oboj proizvodni. Smještaj za konje u ovoj proizvodnji, a to su kobile, ždrebad, omice za remont, pastuh ili pastusi, može biti grupni ili pojedinačni, slobodni ili vezani, te u otvorenim, poluotvorenim i zatvorenim (toplom) stajama. Svaki od ovih načina ima svoje prednosti i nedostatke. Kada je u pitanju grupni način držanja prednost je ta što su životinje više socijalizirane, uživaju prisutnost i njegu drugih životinja, no takav način držanja predstavlja problem proizvođači jer je puno teže manipulirati sa pojedinom životinjom, pogotovo kada je riječ o veterinarskoj skrbi. Pojedinačni način je koristan jer njime postizemo lakšu kontrolu jedinke, od njene ishrane, veterinarske njege, lakše mužnje i dr. Nedostatak ovog načina držanja je taj što je životinja ograničena u smislu komunikacije s drugim životinja, a jer konj je ipak socijalno biće. Slobodni način držanja se smatra najprihvatljivijim što se tiče dobrobiti životinja. Životinjama nisu ograničene kretnje, a i sama troškovi izgradnje staja i pratećih objekata su daleko najpovoljniji. Zatvoren način držanja je dosta sup, kao i svi prateći objekti koji idu uz njega, jedino što u takvim sustavima možemo podešavati odnosno stvarati klimatske i ostale uvjete po želji, tj. po zahtjevima proizvodnje i životinja. Od svih sustava držanja, najefikasniji se pokazao slobodni grupni u poluotvorenim stajama. U njemu su zadovoljeni svi uvjeti dobrobiti životinja, klimatski uvjeti se daju ublažiti i životinja ima socijalni kontakt sa drugim životinjama kakav bi trebala imati. Nakon što smo odredili na koji način ćemo držati naše životinje bitno im je osigurati dovoljno prostora za neometano kretanje, stalan pristup svježoj i higijenski ispravnoj vodi, adekvatnoj hrani i načinu prehrane ovisno o stadiju i svrsi životinje te im osigurati prostor na otvorenom z slobodno kretanje i istrčavanje. To je bitno jer je poznato da vitamin D koji konji usvajaju putem sunčeve svjetlosti dobro utječe na kobile u reprodukciji. Prema Ivanoviću i sur. (2016.) neki od uvjeta koji mi kao proizvođač moram konjima omogućiti prilikom držanja su optimalna temperatura zraka od 5-25°C, a vlažnost zraka od 65-80%. Brzina strujanja zraka ljeti bi trebala biti od 0,4-0,8 m/s, a zimi oko 0,2 m/s. Pod staje bi trebao biti čist i suh, a kao stelja se može koristiti slama, piljevina, strugotine drva ili kombinacije tih materijala (npr. slama i piljevina). U praksi se najčešće koriti dimenzije od 2,5-3 metra za širinu hodnika, dok se za vrata koriste



1,5-2 metra za širinu i 2,2-3 metra za visinu. Širina veza po konju bi trebala biti od 1,5-2 metra po konju.

**Tablica 2.** Ukoliko se odlučimo za boksove, preporučaju se razne dimenzije

Tip pojedinačnog boksa	Toplokrvni konji	Poniji	Boks za ždrijebljenje
Kanada (Clarke, 1996.)	3,6 m x 3,6 m	3,0 m x 3,0 m	5,0 m x 5,0 m
Škotska (Robertson, 1989.)	4,0 m x 4,0 m	3,0 m x 3,0 m	4,0 m x 4,6 m

Zidovi između konja bi trebala biti jednim dijelom od čvrstog, neprozirnog materijala i od rešetki gdje životinje mogu ostvariti vizualni i taktilni kontakt. Boks treba sadržavati manja vrata kroz koja se odvaja ždrijebe prije mužnja, zobnicu, pojilicu i mrežu za sijeno (željeznu, drvenu ili od konopa), držači za mineralne kocke i dr. Ukoliko je konj smješten u vezu, potrebno mu je osigurati slobodu kretanja glave i vrata, neometano ustajanje i lijeganje te kretanje cijelog tijela. Pregrade između konja mogu biti sačinjene od zida ili prečaka na visini od 70-90 cm ovješanim na stupove (Ivanković i sur. 2016.). Poželjno je osigurati konjima i ispust kada borave van staje, dimenzija od 250 metara kvadratnih, sjenicu i pojilište. Ispust se najčešće ograđuje drvenom ogradom ili električnim pastirom koji mora biti vidljiv jer konji kada se uplaše neće ga vidjeti svaki put, pogotovo mlada ždrebada koja se još nije susrela sa njim. Ograda se postavlja u 3 reda, najčešće na visinu od 50, 100 i 150 cm, iako može varirati ovisno o veličini konja.

Osim navedenih prostora jako su bitni čekalište i prostor za mužnju. Oni moraju biti napravljeni tako da kobile ulaze u čekalište, idu u prostor za mužnju gdje nakon mužnje idu opet nazad u stado. Bitno je da u svim tim odjelima kobile može vidjeti svoje ždrijebe da se razina stresa svede na minimum.

Popratne zgrade koje idu uz ovu proizvodnju su: prostorija za sabiranje i obradu mlijeka, objekt za skladištenje hrane i stelje, razni objekti za skladištenje indirektnih stvari vezane za proizvodnju (strojeva, mlijeka, itd.). Dosta je bitno osigurati adekvatan deponij za skladištenje stajnjaka. Takav objekt se zove laguna za stajski gnoj i treba biti izgrađen po svim propisima i pravilima da bi bio funkcionalan. Ovisno o načinu držanja za svako grlo treba mjesečno osigurati određen prostor u laguni za stajski gnoj. Na vezu je to jedan kubni metar, u skupnom boksu bez ispusta 0,7 kubnih metara i u skupnom boks sa ispustom 0,5 kubnih metara.



**Slika 8.** Kobila i ždrijebe u boksu adekvatne veličine (foto: Alatrović)

## 6. HRANIDBA KOBILA I ŽDREBADI

Da bismo imali kvalitetnu proizvodnju mlijeka i dobar rast i razvoj ždrebadi potrebno je pružiti konjima kvalitetnu ishranu. Odavno je poznato da se potrebe za hranom dijele na uzdržne i one uzrokovane laktacijom i/ili gravidnošću. Prema Baban i sur. (2014.) kobile u prva tri mjeseca laktacije proizvedu mlijeka u količini oko 3% tjelesne mase dnevno, te u tom razdoblju imaju znatno veće potrebe za hranjivim tvarima, dok kasnija razina proizvodnje mlijeka pada na 2% tjelesne mase dnevno. Kako je mlijeko produkt sinteze mliječne žlijezde kobile ono zahtijeva određene elemente. Da bi imali uspješnu laktaciju te elemente moramo nadomjestiti pravilnom hranidbom. Najveće hranidbene potrebe imaju kobile koje doje i pri tome su gravidne. Najveća sekrecija mlijeka je između prvog i treće mjeseca laktacije gdje hranidba mora biti najobilatija proteinima i energijom, kao i u zadnjem tromjesečju graviditeta kada je rast ploda dosta intenzivan. Uzdržne potrebe ovise od kobile do kobile. Naravno da što je kobilica veća, da mora pojesti više hrane kako bi zadovoljila svoje potrebe no i utjecaj metabolizma tu dosta može utjecati. Također i kondicijsko stanje može utjecati na hranidbene potrebe, tj. odnos mišića i sala koje pojedine kobile. Kobilama par tjedana pred oždrebljenje se daju laksativna krmiva (pšenično posije, repa, itd.) radi stimulacije parenhima vimena. Kobilama nedugo nakon oždrebljenja treba dati lako probavljiva krmiva da ih što prije probavi zbog bolje sekrecije mlijeka. Mekinje su jako dobro krvimo kao i zob, kvalitetno sijeno, paša i dr. Tokom laktacije kobilama treba davati obrok koji sačinjava 16-18% proteina. Zimi se povećavaju potrebe za energijom i do 30% te stoga moramo imati to u vidu prilikom sastavljanja obroka. Kao što je povećana potreba za svim komponentama tako je i sa vitaminima i mineralima. Prema Babani i sur. (2014.) važno je namiriti potrebe za makro-elementima: kalcijem (61 g), fosforom (46 g), natrijem (16 g), klorom (54 g), kao i elementima u tragovima (željezom 1.250 mg, bakrom 125 mg, cinkom 625 mg i magnezijem 500 mg). U hranidbi kobilica u laktaciji treba osigurati i vitamine topive u mastima: vitamin A (90.000 IJ), D (12.000 IJ) i E (600 mg). Najbolje bi bilo kobilama koje su gravidne davati selen, a kad uđu u laktaciju da stalno imaju mineralne kocke koje ližu po potrebi. Paziti na količinu i odnos kalcija i fosfora prilikom sastavljanja obroka. Kada ždrijebe postane dovoljno veliko da se može prehraniti samo, bez majčinog mlijeka (najčešće oko 6 mj. starosti) tada ga odbijamo. Najbolja metoda odbijanja je odvajanje u potpunosti od majke gdje da ne može ni vidjeti ni čuti par dana. Posljedica toga je zasušenje kobile i priprema za iduću laktaciju ukoliko je ima. Kako kobilica više ne doji, opet joj se korigira obrok, tj. većinom se izbacuju

laksativna i krepka krmiva. Uz dobru ishranu kobilama je bitno da imaju stalan izvor svježe i pitke vode. Procjenjuje se da kobila koja je u stadiju laktacije popije i 7-10 litara vode na 100 kg tjelesne mase (Ivanković, 2014). Hrana koja se kobilama, ždrebadi i pastusima daje je dosta puta ista, samo drugačiji omjeri. U ishrani konja najčešće se koriste sijeno, paša, livadske trave, djetelina od kabastih krmiva. Što se tiče laksativnih krmiva koriste se silaža i razne korjenaste biljke no s tim komponentama treba biti vrlo oprezan. Od koncentrata se najviše koristi zob, kukuruz, ječam, rijetko tritikale i pšenica i dr. Zob je posebno zanimljiva jer ima visok udio celuloze, povoljan odnos energije i proteina i znatnu zastupljenost ulja te je kao takva skoro idealan koncentrat. Uz osnovna hranjiva koja smo nabrojali također se daju i neki dodatci prehrani, pogotovo na vrhu laktacijskog luka, zadnjoj trećini graviditeta, odnosno kada su i potrebe za određenim komponentama visoke. To su mekinje, sačme i pogače soje, suncokreta i lana. Treba biti oprezan sa takvim komponentama da ne poremetimo odnos proteina i energije. Prema navodima Sakač i sur. (2010.) Hrvatska raspolaže prostranim pašnjačkim površinama, čiji je kapacitet nedovoljno iskorišten. Za razliku od nekih drugih zemalja, u kojima brojnost konja premašuje kapacitet pašnjačkih površina, u Hrvatskoj je situacija obrnuta te tu leži njihov resurs za proizvodnju kobiljeg mlijeka.

Što se ždrebadi tiče, njihova prva hrana je kolostrum. Vrlo je važno da ga što ranije posišu u što većim količinama da bi apsorbirali što više imunoglobulina u svoj organizam. Ona već nakon tjedan dana kreću sa prvom konzumacijom suhe hrane. Iako tek poslije 4 mjeseca starosti mogu biti na suhoj hrani, ne preporuča se odbiće prije 6 mjeseci starosti. Najbolje bi bilo za ždrijebe da ima stalan izvor koncentrata i voluminoze uz majčino mlijeko, te da uzima po volji krutu hranu. To je dosta bitno jer samo mlijeko kobile dosta brzo prestaje biti dovoljna hrana za ždrijebe. U četvrtom mjesecu života ždrijebe bi trebalo konzumirati oko 1 kg krute hrane uz majčino mlijeko. Bitno je da ždrijebe ima dostatne količine što raznovrsnije hrane da bi što bolje razvilo mišiće i kosti (paša bi bila idealna, zbog kretanja i raspoložive hrane) jer ukoliko „zakrčlja“ u početku razvoja to se više nikada ne može ispraviti. Koliko je bitna ishrana govori i činjenica da bi ždrijebe sa 6-7 mjeseci starosti trebalo biti 40-50% težine odraslog konja. Nakon zalučenja ždrebadi ona jedu koncentrate i voluminozu i korištenje paše ukoliko je moguće. Sol i voda im također uvijek moraju biti na raspolaganju.



**Slika 9.** Kobila i ždrijebe uživaju u ispaši (foto: Alatrović)

## 7. KONZERVIRANJE I PLASMAN MLIJEKA

Nakon ranije navedenih postupaka poslije mužnje mlijeka i filtracije, mlijeko trebamo spremati. Mlijeko koje se planira pohraniti mora biti pomuzeno najranije 8 dana poslije ždrijebljenja (Ivanković i sur, 2016.), ne smije sadržavati dodatke vode, hormona i ostalih patogenih tvari niti smije biti izlagano termičkoj obradi većoj od  $+40^{\circ}\text{C}$ . Bitno je napomenuti da sastav mlijeka u konzumaciji i prodaji nije standardiziran, odnosno nije točno propisan standard mlijeka.

Sama pohrana mlijeka kreće već prilikom mužnje. Ovisi o načinu mužnje (strojno ili ručno) mlijeko se doji u posudu određenu za to, a ukoliko se radi os strojnoj mužnji mlijeko ide direktno u kantu za mlijeko bez ikakvog kontakta sa vanjskim zrakom. To je dosta bitno je tako mlijeko izbjegava kontakt sa svim patogenim organizmima, raznim mirisima staje koje može poprimiti kao i sprječavanje mehaničkog onečišćenja mlijeka. U higijenskom pogledu, strojna mužnja je daleko prihvatljivija od ručne. Kada je mlijeko pomuzeno, ta se posuda nosi u posebnu prostoriju za filtriranje i hlađenje. Ta prostorija mora imati uvijek čista, dezinficirana i bez nepotrebnih i štetnih predmeta. Toplo pomuzeno mlijeko se filtrira kroz višeslojnu mljekarsku gazu nakon čeha se hladi. Najbolja temperatura za svježe mlijeko je  $+4^{\circ}\text{C}$  jer se usporava djelovanje svih patogenih mikroorganizama u mlijeku. Ukoliko se radi o većim količinama mlijeka najbolje bi bilo hladiti u laktofrizu, a ukoliko se radi o manjim količinama mlijeka onda u nekom improviziranom hladilu, npr. običan hladnjak. Svježe mlijeko se najčešće ne podvrgava termičkoj obradi jer se denaturiraju termolabilni proteini (Ivanković i sur., 2016.). Ukoliko se podvrgava termičkoj obradi tada se to radi zbog usporavanja djelovanja mikroorganizama ili prerade u kumis. Kada smo mlijeko ohladili možemo ga preraditi na način koji nam odgovara ili ukoliko imamo višak svježeg mlijeka kojeg ne možemo prodati tada ga zamrzavamo na  $-18^{\circ}\text{C}$  gdje kao takvo može biti pohranjeno i do 6 mjeseci bez da promjeni svoj prvobitni kemijski sastav.

Jedan posebno zanimljiv oblik čuvanja kobiljeg mlijeka je mlijeko u prahu. To je ujedno najpovoljniji oblik njegova čuvanja i distribucije. Veliki nedostatak ovog oblika je taj što dolazi do velikih oštećenja sastojaka kobiljeg mlijeka, kao i njihovih enzima, opet tko treba veće količine kobiljeg mlijeka za preradu ovaj način mu je puno isplativiji. Proizvodi se u tri postupka, a to su:

- postupak sušenja raspršivanjem
- postupak vakuum sušenja

-postupak liofilizacije (freeze drying)

Što se tiče plasmana mlijeka bitno je da se obavlja u „hladnom lancu“. Nakon što smo ohladili mlijeko na +4°C možemo ga pakirati. Pakiranje se odvija u sterilnim uvjetima rada kako u prostoriji, tako i sama ambalaža mora biti sterilna i čista, a zaposlenici kvalificirani za posao koji obavljaju. Ambalaža može biti staklena, plastična i u aluminijskih folijama. Kod ambalaže je dosta bitno da se kvalitetno zatvori odnosno da čepovi budu ispravni da ne puštaju zrak unutar ambalaže da ne dođe do kvarenja mlijeka. Najčešće se mlijeko pakira u ambalažu od 2,5 dl jer je to preporučena dnevna količina konzumacije mlijeka. Svježe mlijeko ohlađeno do +4°C najbolje je konzumirati do 3 dana starosti jer kasnije počinjem mijenjati organoleptička svojstva. Na svakoj ambalaži mora biti deklaracija sa svim potrebnim podacima koji su lako čitljivi, pisani na jeziku gdje je mlijeko proizvedeno i ne smije se moći obrisati napisano.

Plasman zamrznutog mlijeka je dosta sličan svježem. Smrznuto mlijeko se može pohraniti u plastične bočice ili u vrećice jer one neće popucati kao što bi mogla staklena ambalaža. Zamrzavanje se provodi u dvije metode. Prva metoda je obično smrzavanje u zamrzivaču, a druga šok-hlađenje, odnosno kada se mlijeko ohladi na temperaturu od -18°C za par sekundi (Ivanković i sur., 2016.). Druga metoda je bolja ali je skuplja, jer sam uređaj za takvo smrzavanje je skup. Mlijeko se odmrzava klasičnim putem ali ga je bitno odmah u cijelosti konzumirati i nikako ponovno smrzavati.

## **8. PROIZVODI OD MLJEKAKOBILE**

Nakon što smo ohladili ili zamrznuli mlijeko možemo ga preraditi u određene proizvode. Proizvodi od kobiljeg mlijeka su relativno rijetki jer je samo postrojenje za preradu mlijeka skupo za nabaviti, treba ga cijelog nabaviti, ne samo dio i konačan proizvod mora odgovarati svim standardima propisanim za tu vrstu prerađevine. Kao što smo ranije napomenuli za mlijeko nema određenog standarda što se tiče sastava mlijeka pa onda to zna biti i problem jer proizvod mora uvijek biti isti, a ulazna sirovina nije. Usprkos tome ima nekolicina prerađivača koja od kobiljeg mlijeka pravi razne kozmetičke proizvode ili prehrambene proizvode od kojih je najpoznatiji kumis. Kumis je najviše zastupljen u Aziji gdje ga u velikoj mjeri konzumiraju mongolski narodi.

### **8.1. Prehrambeni proizvodi**

Kumis, kao predstavnik proizvoda od mlijeka je fermentirano svježe mlijeko, u ovom slučaju od kobile. Koro i Saastamoinen (2010.) tvrde da se proizvedeni kumis može čuvati na temperaturi od +4°C može čuvati i do tro tjedna bez da promjeni svoja organoleptička i nutritivna svojstva. Prema Park. i sur. (2006.) kumis se može podijeliti u tri kategorije prema udjelu etanola, a to su blagi, srednji i jaki. Potrošači najčešće konzumiraju srednji jer je najbolji omjer alkohola, mliječne kiseline pa tako i okusa. Osim što ga možemo koristiti kao običnu prehrambenu namirnicu on uvelike pomaže pri liječenju autoimunih bolesti. Preporuča se u dozi 2,5 dl populaciji djece i starijim osobama. Sličan proizvod kumisu je i jogurt, no on se rijetko konzumira. Najviše zbog svoje skupe cijene, rijetke proizvodnje i navikama potrošača. Mlijeko kobile se također ože koristiti u sirarstvu. Sami sir od kobiljeg mlijeka nije bas kvalitetan, no uz dodatak kravljeg mlijeka dobiveni su odlični rezultati, kao i sa ovčjim mlijekom. Tajna je u tome da je kobilje mlijeko odlična nadopuna lizozima u kravljem mlijeku. Neke od još zanimljivih prerađevina mlijeka od kobile su čokolada i sladoled od kobiljeg mlijeka je posebno zanimljiva namirnica koja je jako slabo poznata i dosta skupa.

### **8.2. Kozmetički proizvodi**

Najveći naglasak upotrebe kobiljeg mlijeka u kozmetici je povoljan učinak na kožu. U skladu s tom činjenicom postoje razni proizvodi kao što su kupke od kobiljeg mlijeka, sapuni, kreme, šamponi i drugo.

## **9. KALKULACIJA PROIZVODNJE KOBILJEG MLIJEKA U KONTINENTALNOJ HRVATSKOJ**

Poznato je da je u kontinentalnoj hrvatskoj zastupljen najveći broj konja u Republici Hrvatske. Najviše su zastupljene pasmine autohtone i zaštićene pasmine kao što su lipicanac, hrvatski hladnokrvnjak i hrvatski posavac. Zbog svoga broja jedinki slabo je zastupljen međimurski konj, koji nije nimalo manje važan, dapače ima veliki potencijal u ovoj vrsti proizvodnje. Ranije je rečeno da su hladnokrvnije pasmine bolje u vidu iskorištenja kobila mužnjom jer su mliječnije. Kada bismo uz glavni proizvod dodali ždrijebe kao glavni nusproizvod ove proizvodnje, te još mogućnosti iskorištenja kobila u svrhu turizma raznih rekreacijskih aktivnosti možemo vidjeti da te leži veliki potencijal u konjogojstvu Republike Hrvatske. Ova priča bi dobila i više na težini ukoliko bi smo uspjeli brendirati i neke nusproizvode kao npr. sapun mlijeka hrv. posavaca, kobasice hrv. hladnokrvnjaka i dr. Navedene hladnokrvne pasmine se najviše uzgajaju slobodnim načinom držanja, dok lipicanac ne. Kako su toplokrvnije pasmine manje mliječne potrebno ih je više promovirati kako u turizmu, tako i sportu te samim time i njihovo mlijeko tako da mu cijena nadomjesti u startu manje proizvedenu količinu. Bitno je napomenuti da su hladnokrvne pasmine mirnijeg temperamenta te su i time pogodnije u proizvodnji kobiljeg mlijeka.

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 okolini Lonjskog polja. Uzmimo da su kobile teške od 700-800 kg, njihova dnevna proizvodnja bi bila oko 15-16 kg mlijeka. Od ukupne količine dnevno proizvedenog mlijeka čovjek iskoristi, pomuze,  $\frac{1}{4}$  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 pojedju 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 pojedju 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 pojedje 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 kobilu bi bio 120-150 kn. Ranije je rečeno da je i ždrijebe također jedan od nusproizvoda ove proizvodnje. Cijena ždrebadi 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 ždrebeta (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 ždrebeta sa 6 mjeseci (ukoliko ne ide u daljnji tov) od 4500 kn, što ukupno čini 59 250 kn po kobilu prihoda. BITNO je naglasiti da je u kalkulaciji uračunata pretpostavka da se sve količine proizvedenog mlijeka i prodaju. Od tog prihoda odbijemo 55 kn/dan što pojednako kobilu 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 kobilu godišnje. Također treba imati na umu da je potrebno izuzetno dobra tehnologija proizvodnje da bi od kobile izdojili 3,5-4 litre, da kobile ostanu u dobroj tjelesnoj kondiciji kako bi mogle ući u narednu laktaciju, te da svaka nije ista. Laktacijski luk kod svake kobile može dosta varirati, kao i mogućnost uginuća ždrebeta i propadanje laktacije narednih godinu dana.

Osim mlijeka i prodane ždrebadi, dodatni prihod se može ostaviti prodajom stajnjaka ili apliciranjem istog na njive proizvođača ukoliko se konji drže u zatvorenom prostoru. Od kobile koje borave na pašnjacima možemo očekivati manje količine izdojenog mlijeka, ali pošto su nam smanjeni troškovi hrane, stelje i veterinara, kao i izgradnje samih objekata koji su nužni za tu proizvodnju opet imamo računa doći kobile. Osim stajnjaka dodati prihodi mogu biti turističke vožnje, terapijsko i rekreacijsko jahanje i slično. Kroz razvoj ruralnog turizma najbolje bi bilo ovu proizvodnju prezentirati i potaknuti.

Osim hrvatskog hladnokrvnjaka smo nabrojali i hrvatskog posavca i međimurskog konja, koji su također pogodne autohtone hladnokrvne pasmine za ovu proizvodnju. Intenzivnija proizvodnja u zatvorenom sustavu držanja je više profitabilnija, ali zahtjeva puno više rada, znanja i stručnih vještina od držanja i dojenja kobile na pašnjacima. Ovisi o broju kobile i potrebama proizvođača svaki bira za sebe najprihvatljiviji način proizvodnje. Toplokrvne pasmine se također mogu koristiti u proizvodnji mlijeka, ali zbog često manje količine proizvedenog mlijeka ono postaje nusproizvod neke druge vrste iskorištenja kobile. U praksi je to najčešće ukoliko se kobile koriste za rasplod te se kvalitetna ždrebada prodaju po visokim cijenama. Kod takvih kobile mlijeko je nusproizvod jer se osim za rasplod najčešće koriste i u sportu, kako jahaćem tako i zaprežnom i sl.

## 10. ZAKLJUČAK

Tehnologija proizvodnje kobiljeg mlijeka i Republici Hrvatskoj je gotovo nepoznanica u vidu jedne od poljoprivrednih proizvodnji. Nažalost nitko se nije odvažio upustiti u takvu proizvodnju jer je na našem području još nepoznata, jako je mali opseg stručnog kadra koji bi mogli prenijeti svoje znanje potencijalnih proizvođačima. Svakim danom je sve više bolesnih ljudi, pritom i djece za koje bi kobilje mlijeko moglo poslužiti kao odlična alternativa u liječenju raznih bolesti. Ukoliko bi kroz razvoj ruralnog turizma uspjeli potaknuti razvoj konjogojstva u ovaj vid proizvodnje sigurno bi postali interesantni tržištu. Kontinentalna Hrvatska je specifična što može podržati oba načina proizvodnje, u zatvorenom i otvorenom tipu uzgoja kobila. Ogroman potencijal leži u ostvarivanju dobiti od svih nusproizvoda i djelatnosti koje dolaze uz ovu proizvodnju. Mlijeko od kobila i meso od ždrebadi ili konja u tovu se još može oplemeniti ukoliko ih preradimo u neke kvalitetnije proizvode. Takav način rada su davno prepoznale zemlje Europe poput Njemačke, Belgije, Francuske gdje nije teško naći farmu od 50 i više muznih kobila u „intenzivnoj“ proizvodnji. Kada bi uspjeli sve ukomponirati u jednu skladnu priču, mlijeko i ostali nusproizvodi od hrvatskih autohtonih pasmina konja mogli bi postati prepoznatljivima europskim pa i svjetskim tržištu roba i usluga.

## 11. POPIS LITERATURE

1. Alatrović, I., Gregić, M., Baban, M., Bobić, T., Ramljak, J., Gantner, V. (2017.): Tehnologija proizvodnje kobiljeg mlijeka. Zbornik radova. 10. International Scientific Profesional Conference. Vukovar, 45-49.
2. Baban, M., Gregić, M., Ivanković, A., Ramljak, J., Domaćinović, M., Gantner, V., Potočnik, K. (2014.): Hranidba kobila u laktaciji. Krmiva: časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme, 56 89-93.
3. Brezovečki, A., Mateja, Č., Antunac, N., Mikulec, N., Ljoljić, D.B. (2014.): Proizvodnja, sastav i svojstva kobiljeg mlijeka, *Mljekarstvo* 64 (4), 217-227.
4. Casali D., Contarini G., Francani R., Toppino P. M. Carini S. (1998.): Indagine sul punto crioscopico del latte prodotto in Lombardia nell'anno il Latte, 13, 584-592.
5. Clayes, W.L., Verraes, C., Cardoen, S., De Block, J., Huyghebaert, A., Raes, K., Dewettinck, K., Herman, L. (2014.): Consumption of raw of heathead milk from different species: An evaluation oft he nutritional and potential health benefits. *Food Control*, 42, 188-201.
6. Čagalj, M., Brezovački, A., Mikulec, N., Antunac, N. (2014.): Sastav i svojstva kobiljeg mlijeka pasmine hrvatski hladnokrvnjak. *Mljekarstvo*, 64, 3-11.
7. Doreau, M., Martin Rosset, W. (2002.): Dairy animals: horse. U: *Encyclopedia of dairy scineces* (ur. Roginski H., Fuquay J.A., Fox P. F.), Academic Press, London, UK.
8. Doreau, M., Martuzzi, F. (2006.): Milk yield of nursing and dairy mares. U: N. Miraglia, W. Martin-Rosset (Eds.), *Nutrition and feeding of the broodmare*, EAAP publication, No 120, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands, 57-64.
9. Doreau, M. (1991.): Le lait de jument. *INRA Prod. Anim.* 4, 297-302.
10. Gantner V., Baban M., Hanžek D., Nikoli D. (2014.): Human and mare's milk – protein fraction and lipid composition. *Poljoprivreda* 20:2014 (2) 36-42.
11. Gregić, M., Baban, M., Senčić, Đ., Mijić, P., Bobić, T. (2013.): Resursi i mogućnosti hrvatskog ekološkog konjogojstva pod okriljem Europske unije. *Proceedings & abstract of the 6th International Scientific. Osijek: Glas Slavonije*, 220-224.
12. Hanser, S. (1988.): *Grundlagen zur chemisch-physikalischen und hygienischen Beschaffenheit von Österreichischer Stutenmilch sowie deren Vermarktunb.*

Diplomarbeit, Institut für Milchwissenschaft und Bakteriologie an der Universität für Bodenkultur, Wien.

13. Ivanković, A. (2004.): Konjogojstvo. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
14. Ivanković, A., Potočnik, K., Ramljak, J., Baban, M., Antunac, N. (2016.): Mlijeko kobila i magarica, Zabreb: Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
15. Koro P., Saastamoinen, M.T. (2010.): Effect of breed on free fatty acids and cholesterol level in mare milk, str 39
16. Luštrek, B. Simčić, M. Kaić, A., Potočnik, K. (2016.): Report on mare's milk analysis. Proceedings of the 40th ICAR Biennial Session, 137-140.
17. Mariani, P., Summer, A., Martuzzi, F., Formaggioni, P., Sabbioni, A., Catalano, A.L. (2001.): Physico-chemical properties, gross composition, energy value and nitrogen fractions of Halflinger nursing mare milk throughout 6 lactation months. *Animal Research* 50, 415-425. doi: dx.doi.org/10.1051/animres:2001140
18. Nakano, T., Sugawara, M., Kawakami, H. (2001.): Sialic acid in human milk: Composition and functions. *Acta Paediatrica Taiwanica*, 42, 11-17.
19. Pagliarini E., Solaroli G., Peri C. (1993.): Chemical physical characteristics of mare's milk. *Italian Journal of Food Science*, 4, 323-332.
20. Potočnik, K., Gantner, V., Kuterovac, K., Cividinai, A. (2011.): Mare's milk: composition and protein fraction in comparison with different milk species. *Mljekarstvo*, 61, 107-113.
21. Salimei, E., Cattaneo, M., Chiofalo, B., Dell'Orto, V. (1996.): Exploitation of mare's milk by polyunsaturated fatty acids enrichment. U: *Food and health: Role of animal products* (Ur: G., Enne i G.F. Greppi), Milano, Italy, Biofutur Elsevier Publisher, 223-227.
22. Salimei, E., Fantuz, F., Coppola, R., Chiofalo, B., Polidori, P., Varisco, G. (2004.a): Composition and characteristics of ass's milk. *Animal Research* 53, 67-78
23. Salimei, E., Fantuz, F., Simoni, A., Varisco, G., Chiari, C. (2004.b): Ass's milking machine: first results on residual milk. U: *Proceedings of 6th congress new findings in equine practices*, Campobasso, Italy. Sciences. Institut National de la Recherche Agronomique, Saint-Genès Champanelle, France. 630-637.
24. 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.

25. Sakač M., Baban, M., Mijić, P., Bobić, T., Antunović, B. (2010.): Osiguranje adekvatnih uvjeta smještaja konja kao preduvjet za poželjan fizički i psihički razvoj. Zbornik radova 45. hrvatskog i 5. međunarodnog simpozija agronoma Osijek: Poljoprivredni fakultet u Osijeku 1072-1076.
26. Sakač M., Baban M., Mijić P., Bobić T., Bogdanović V., Antunović B. (2010.): Preconditions and Possibilities for Successful Ecological Horse Breeding in the Republic of Croatia. Animal husbandry, veterinary medicine and economics in rural development and the healthy and food safety production, Divčibare: Univerzitet u Novom Sadu, 92-92.
27. Slaughis B. A. (2001.): The freezing point of authentic and original farm bulk tank milk in the Netherlands. International Dairy Journal, 11, 121-126.
28. Uniacke-Lowe T., Huppertz T., Fox P.F. (2010.): Equine milk proteins: chemistry, structure and nutritional significance. International Dairy Journal, 20, 609-629.