

# Muzna svojstva krava Jersey pasmine

---

**Galinec, Zvonimir**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

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

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:173626>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



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  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Zvonimir Galinec

Preddiplomski stručni studij Zootehnika

**Muzna svojstva krava jersey pasmine**

Završni rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Zvonimir Galinec

Preddiplomski stručni studij Zootehnika

## **Muzna svojstva krava jersey pasmine**

Završni rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Zvonimir Galinec

Preddiplomski stručni studij Zootehnika

**Muzna svojstva krava jersey pasmine**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Tina Bobić, mentor
2. prof. dr. sc. Pero Mijić, član
3. dr. sc. Maja Gregić, član

Osijek, 2018.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski stručni studij Zootehnika

Završni rad

Zvonimir Galinec

### Muzna svojstva krava jersey pasmine

**Sažetak:** Cilj rada bio je izmjeriti i prikazati osnovna muzna svojstva krava jersey pasmine na primjeru jedne suvremene govedarske farme za proizvodnju mlijeka. U istraživanje je bilo uključeno 15 krava od druge do pete laktacije, sa prosječnim trajanjem od 182 dana laktaciji. Krave jersey pasmine imale su prosječnu količinu mlijeka po mužnji 11,42 kg, dok su prosječni i maksimalni protok mlijeka iznosili 1,97 i 3,03 kg/min. Utvrđena je veća zastupljenost poželjnijih krivulja protoka mlijeka (pravokutna i stepenasta) u iznosu od 58 %, dok su manje poželjne krivulje bile zastupljene sa 42 % (bimodalna i neodređena). Prosječno trajanje uzlazne i silazne faze krivulje protoka mlijeka iznosilo je 2,84 minute, dok je plato faza trajala 1,89 minuta. Glavna faza mužnje trajala je približno 6,00 minuta. Sa stajališta dobre muznosti, krave jersey pasmine iz ovoga istraživanja imaju nešto niži prosječni protok, kraće trajanje plato faze krivulje protoka mlijeka, te veću zastupljenost poželjnih krivulja protoka mlijeka.

**Ključne riječi:** mliječne krave, jersey, muznost, protok mlijeka, krivulja protoka mlijeka

24 stranica, 2 tablica, 24 grafikona i slika, 24 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  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
Professional study Zootechnique

Final work

### Milkability traits of cows Jersey breed

**Summary:** The aim of this study was to measured and show the basic milkability traits of jersey breed cows, in the modern dairy farm. The study included 15 cows from the 2th to the 5th lactation, with average duration of 182 days in milk. The cows of the jersey breed had an average milk production per milking of 11.42 kg, while the average and maximum milk flow were 1.97 and 3.03 kg/min, respectively. A higher rates of the more desirable milk flow curves (rectangular and stepping) was found in 58%, while the less desirable curves were represented by 42% (bimodal and unspecified). The average duration of the ascending and descending phase of the milk flow curve were 2.84 minutes, while the plateau phase lasted 1.89 minutes. The main stage of milking lasted approximately 6.00 minutes. From the point of view of good milkability, the jersey cows have a slightly lower average of the milk flow rate, a shorter duration of plateau phase of the milk flow curve, and a greater representation of the desired curves of the milk flow.

**Keywords:** dairy cows, Jersey, milkability, milk flow, milk flow curve

24 pages, 2 tables, 24 figures, 24 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. Muzna svojstva krava u proizvodnji mlijeka.....	1
1.2. Mjerenje muznih svojstava.....	2
1.3. Izgled krivulje protoka mlijeka.....	4
1.4. Povijest nastanka jersey pasmine goveda.....	6
1.5. Eksterijerne odlike jersey pasmine goveda.....	6
1.6. Proizvodne karakteristike krava jersey pasmine.....	8
<b>2. MATERIJAL I METODE</b> .....	11
<b>3. REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	14
<b>4. ZAKLJUČAK</b> .....	21
<b>5. POPIS LITERATURE</b> .....	22

## 1. UVOD

U intenzivnoj proizvodnji mlijeka osim korištenja suvremenih uređaja i tehnologije proizvodnje, nužan je i dobar izbor pasmine za takav vid proizvodnje. Na tržištu su prisutne mnoge pasmine koje su selekcijski usmjerene na visoku proizvodnju mlijeka. Među takve pasmine ubrajamo primjerice: holstein, brown swiss, norwegian red, swedish red, ayrshire, i mnoge druge. Mliječnog su karaktera te se većinom koriste isključivo za proizvodnju mlijeka. Uzgojno selekcijskim radom se kod specijaliziranih pasmina za proizvodnju mlijeka nastojalo osim visoke proizvodnje mlijeka dobiti i dobro razvijeno vime prilagođeno strojnoj mužnji.

Za učinkovitost i potpunu iskoristivost strojne mužnje jako su bitna muzna svojstva, odnosno brzina protoka mlijeka (Carlström i sur., 2009.). Muzna svojstva pripadaju skupini funkcionalnih svojstava i imaju posebnu važnost pri strojnoj mužnji krava, jer od svih poslova na farmi u proizvodnji mlijeka na poslove mužnje utroši se oko 50 % vremena što ima veliku ekonomsku važnost. Prema Bobić (2014.) osim visine proizvodnje mlijeka, u muznost se ubraja izgled i konformacija vimena, brzina otpuštanja mlijeka tijekom mužnje te svojstva koja objašnjavaju tijek mužnje odnosno krivulju protoka mlijeka (maksimalni protok mlijeka, prosječni protok mlijeka, uzlazna, plato i silazna faza, trajanje glavne, slijepe i cijele mužnje). Ovisno o pasmini i menadžmentu mužnje muzna svojstva se dosta razlikuju među kravama, stoga je cilj ovoga rada bio izmjeriti i prikazati muzna svojstva krava jersey pasmine koja je među novijim pasminama za proizvodnju mlijeka u Republici Hrvatskoj.

### 1.1. Muzna svojstva krava u proizvodnji mlijeka

Pod pojmom muznosti podrazumijeva se sposobnost krave da se pravilnom mužnjom pomuze brzo, jednakomjerno i potpuno (Bahr i sur., 1995.). U muzna svojstva ubrajamo:

- IZGLED VIMENA (veličina, dubina, širina, razvijenost i ujednačenost četvrti vimena)
- IZGLED SISA (dužina, oblik, pozicija, duljina sisnog kanala)
- PROTOK MLIJEKA (maksimalni i prosječni protok, trajanje glavne faze i cijele mužnje, tijek mužnje (uzlazna, plato, silazna, slijepa i naknadna faza mužnje), količina mlijeka, bimodalnost)
- BRZINA OTPUŠTANJA MLIJEKA (krave koje brzo ili sporo otpuštaju mlijeko iz alveola vimena)

Brzina protoka mlijeka jedan od najvažnijih pokazatelja muznih svojstava i u izravnoj je vezi s količinom mlijeka i vremenom trajanja mužnje (Mijić i sur., 2012.). Povećanjem brzine protoka mlijeka skraćuje se trajanje mužnje, a smanjuje se utrošak rada, trošak električne energije, te trošenje muzne opreme (Boettcher i sur., 1997.). Osim brzine protoka mlijeka, vrlo je značajno trajanje pojedinih faza mužnje. Seleksijskim odabirom krava s kraćom silaznom fazom i dužom plato fazom moglo bi se utjecati i na smanjenje broja somatskih stanica u mlijeku, odnosno moglo bi se utjecati na zdravstveno stanje vimena (Mijić i sur., 2003.). Prema Ivkić i sur. (2012.) kod krava koje imaju prebrz protok mlijeka povećava se rizik za nastanak mastitisa i veći broj somatskih stanica u mlijeku.

Mastitis ostaje najčešća i najskuplja bolest za farmere koja pogađa mliječne krave diljem svijeta (Carlen i sur., 2004.). Jedan od čimbenika povezanih s nastankom mastitisa može biti zbog neprimjerene razine protoka mlijeka tijekom mužnje, što je često zbog loših muznih osobina krava, i njene slabije prilagođenosti strojnoj mužnji (Húth 2004.). Kako navodi Bobić (2014.) nepoželjne karakteristike mogu se ogledati u sljedećem: neujednačenost četvrti vimena, prespori ili prebrzi protok mlijeka, loš omjer faza krivulje protoka, pojava bimodalnosti protoka te slab menadžmenta mužnje.

## **1.2. Mjerenje muznih svojstava**

Danas postoji modernizirana elektronska oprema s kojom se pri mužnji mogu pratiti muzna svojstva goveda. Jedan od takvih uređaja je i Lacto-Corder (slika 1.) koji se koristi za kontrolu mliječnosti i muznosti u Bavarskoj. Uređaj se sastoji se od hidrauličkog i elektronskog dijela. Hidraulički dio obuhvaća put mlijeka kroz mjerno područje koje se dalje sastoji od 60 pojedinačnih elektroda koje svakih 0,7 sekundi mjere protok mlijeka preko svojih tijela. Elektronski dio obuhvaća upravljačko područje gdje se unose i spremaju podaci (tipkovnica i display). Posebna pogodnost Lacto-Cordera je izravno izuzimanje reprezentativnog uzorka mlijeka tijekom mužnje u kodiranu bočicu za daljnju analizu. Uređaj je relativno male veličine i težine (oko 2,3 kg), prilagođen proizvodnim uvjetima staje i izmuzišta, što u mnogome olakšava posao mjerenja. Ugrađena obnovljiva baterija u kućištu uređaja omogućuje 16 sati rada. Za pristup mjerenju, uređaj je potrebno priključiti na muznu jedinicu. Nakon toga, slijedi upis osnovnih podataka o farmi u memoriju Lacto-Cordera (disketom ili ručno tipkovnicom) pri čemu se unose sljedeći podatci: broj farme, životni broj krave, farmski broj krave, ime krave, laktacijski status krave i očekivana dnevna proizvodnja. Kada su uneseni osnovni podatci o stadu, slijedi upis broja bočice u koju će se



izuzimati uzorak mlijeka za analizu. Za tu svrhu, na Lacto-Corderu je ugrađen čitač bar koda, koji omogućuje jednostavno i točno očitavanje broja sa bočice. Nakon obavljene kontrole na farmi, kontrolni asistent odmah može dati proizvođaču mlijeka ispisane osnovne rezultate mjerenja. Podatci se sastoje od: količine namuženog mlijeka, najvećeg protoka mlijeka, električne provodljivosti mlijeka i količine muzne smjese koju je potrebno dati kravi za utvrđenu proizvodnju. Izmjerene vrijednosti, koje se nalaze u memoriji Lacto-Cordera, kontrolni asistent presnimava na disketu, a zatim elektronskom poštom šalje u središnju stočarsku selekcijsku ustanovu. Kodirane bočice s uzorcima mlijeka otprema u laboratorij na analizu.

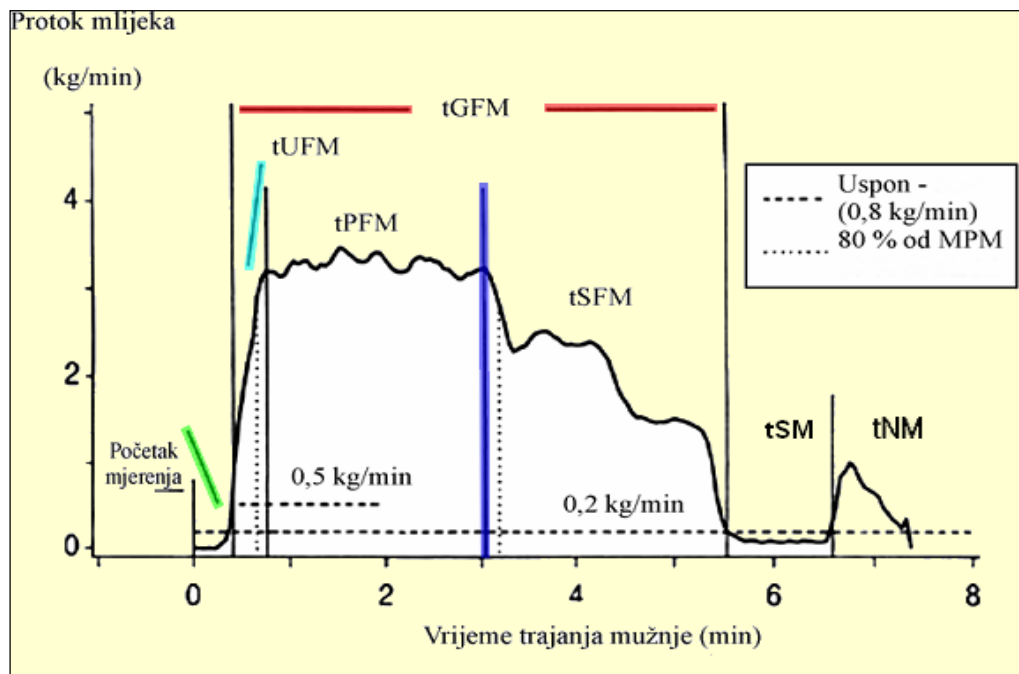


Slika 1. Lacto-corder (Mijić i Knežević, 2002.)

Ovaj uređaj ima mogućnost mjerenje preko 30 različitih proizvodnih parametara tijekom mužnje u tabličnom i grafičkom obliku. Lacto-Corder ima mogućnost mjerenja 20-tak parametara od kojih su najvažniji:

- MGG: količina namuženog mlijeka (od početka do kraja mužnje),
- HMF: najveći protok mlijeka,

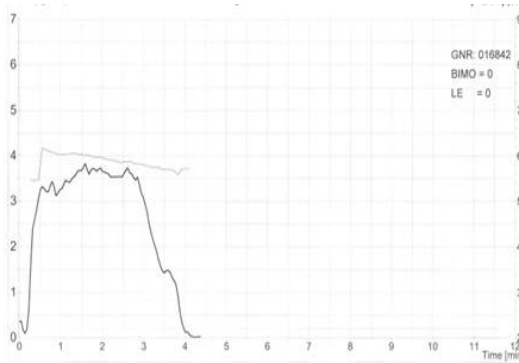
- tS500: trajanje mužnje od početka do protoka mlijeka 0,5 kg/min,
- tMHG: trajanje glavne faze mužnje (uzlazna, plato ili vrh i silazna faza),
- tPL: trajanje plato ili vrha faze,
- tAB: trajanje silazne faze mužnje,
- tMBG: trajanje slijepe mužnje,
- tMNG: trajanje strojne naknadne mužnje,
- MNG: količina mlijeka naknadne strojne mužnje,
- DMHG: prosječni protok mlijeka glavne faze mužnje,
- BIMO: bimodalnost protoka mlijeka,
- LE: električna provodljivost mlijeka



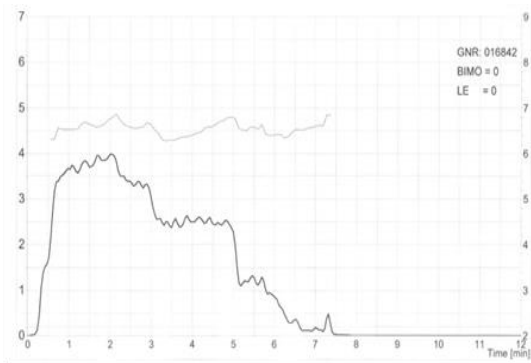
Slika 2. Prikaz dijelova krivulje protoka mlijeka tijekom mužnje (Mijić i sur., 2003.)

### 1.3. Izgled krivulje protoka mlijeka

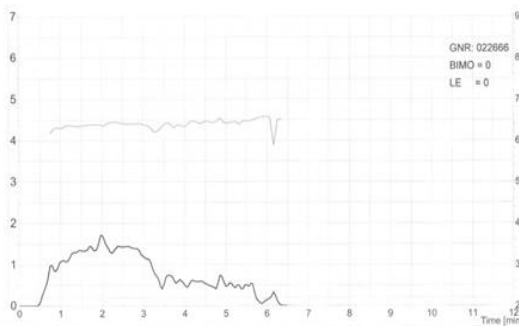
Ovisno o proizvodnim i genetskim odlikama životinja, utjecaja okoliša, te menadžmenta na farmi, krave će imati sebi svojstvene muzne karakteristike. Jedna od njih jeste i oblik krivulje protoka mlijeka. Razlikuje se četiri tipa krivulje protoka mlijeka: pravokutni, stepenasti, neodređeni i bimodalni oblik (Slike 3., 4., 5. i 6.).



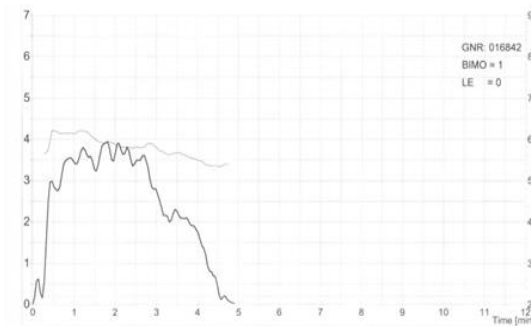
Slika 3. Pravokutni oblik krivulje protoka mlijeka (Bobić, 2014.)



Slika 4. Stepenasti oblik krivulje protoka mlijeka (Bobić, 2014.)



Slika 5. Neodređeni oblik krivulje protoka mlijeka (Bobić, 2014.)



Slika 6. Bimodalni oblik krivulje protoka mlijeka (Bobić, 2014.)

Pravokutni oblik se smatra najpoželjnijim. Karakterizira ga brzo postizanje vrha protoka mlijeka, duga plato faza i kratka silazna faza mužnje bez dodatnog izmuzivanja. Krave sa ovakvim oblikom krivulje najviše su prilagođene strojnoj mužnji i imaju najmanje problema sa zdravljem vimena. Stepenasti oblik je idealan prikaz nepravilnog indeksa vimena. Pojava ovakvog oblika krivulje je posljedica neujednačenosti između pojedinih četvrti vimena. Poznato je iz brojnih istraživanja kako krave koje imaju nepravilan indeks vimena nisu idealne za strojnu mužnju, što za posljedicu može imati i češće oboljenje vimena. Bimodalni oblik krivulje je česta pojava kod onih krava gdje se ne provode potpune pripremne radnje potrebite za pravilnu mužnju ili je tijekom mužnje nastala iznenadna uznemirenost životinje prouzrokovana nekom stresnom situacijom. Kao posljedica ovakve pojave, često dolazi do padanja muznog sklopa s vimena krave, narušava se higijena mlijeka, te produžuje vrijeme trajanja mužnje. Kod krivulje neodređenog oblika ne postoji vidljiva razlika između pojedinih faza mužnji. Ovakve krave imaju vrlo spori protok mlijeka i dugo vrijeme mužnje, te su često podložne oboljenju vimena.

#### 1.4. Povijest nastanka jersey pasmine goveda

Jersey pasmina vuče porijeklo sa otoka Jersey, omalenog Britanskog otoka u Engleskom kanalu nedaleko od obale Francuske (Slika 7.). Jedna je od najstarijih mliječnih pasmina jer su pronađeni zapisi od strane engleskih vlasti koji su stari već skoro 6 stoljeća koja postoji, a govore o čistokrvnosti te pasmine.



Slika 7. Otok Jersey ([http://croatian.lamareschale.org/ico/news\\_bitcoin-isle-horizon-jersey-plans-radically-adopt-cryptocurrency/](http://croatian.lamareschale.org/ico/news_bitcoin-isle-horizon-jersey-plans-radically-adopt-cryptocurrency/))

Pasmina jersey je poznata u Engleskoj zbog svoje visoke mliječnosti, te visoke kvalitete mlijeka bitne za proizvodnju sira i maslaca. Od 1771. tadašnje stanovništvo joj je nadjenulo ime Alderney govedo, ali je kasnije s vremenom prešlo u jersey govedo. Jedna od bitnih karakteristika ove pasmine je izuzetna otpornost na visoke temperature odnosno toplotni stres u komparaciji sa primjerice pasminom holstein, (Strikandakumar i Johson, 2004.) što je u današnje vrijeme globalnog zatopljenja jedan od velikih problema u intenzivnoj proizvodnji mlijeka.

#### 1.5. Eksterijerne odlike jersey pasmine goveda

Krave jersey pasmine su tipičan mliječni tip goveda, sa trokutastim oblikom tijela, malom glavom, izraženim pojedinim kostima, te dobro razvijenim vimenom. To je jednobojna pasmina (Slika 8. i 9.) sa osnovnom bojom koja je tamnosmeđa i sa malo

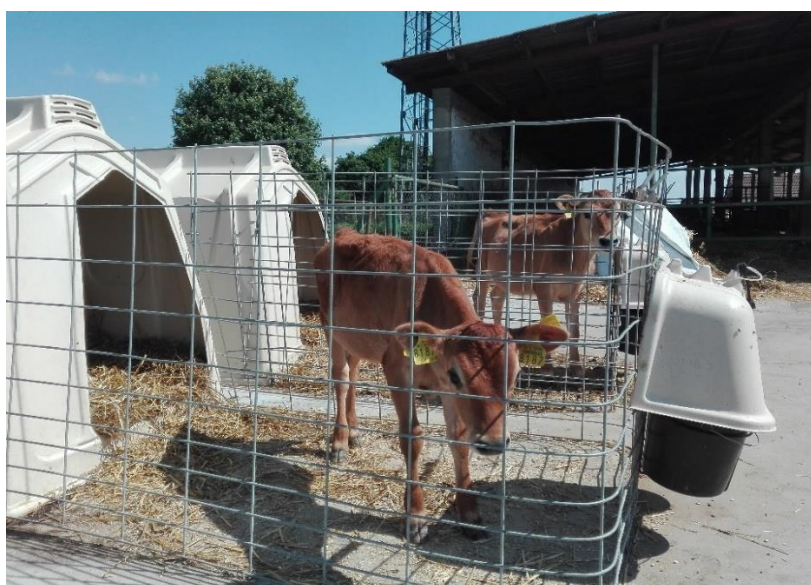
tamnijim naborima na vratu, butovima i stomaku (Rogalo i sur., 2018.).Goveda ove pasmine mogu imati svjetlije obojenje oko nosa i očiju, te na unutrašnjosti svake noge. Puno svijetlo žutih zrelih goveda imaju tamnije lice ispod tjemena i oko obrva sve do nosa. Bikovi često imaju tamniju boju od početka glave do njihovih ramena. Sva goveda jersey pasmine imaju tamnije oči i tamnije pigmentiranu kožu oko očiju i njuški. Također imaju crne papke. Tamne njuške i tamne oči kod jersey teladi čine telad iznimno lijepim, više nego telad drugih pasmina (Slika 10.). Bikovi i krave su često tamnije boje oko kukova, iznad glave i oko ramena nego na ostatku tijela. Jersey goveda su puno manje od goveda holstein pasmine, sa težinom odrasle krave od oko 450-500 kilograma, te 700 kilograma težine za bikove. Jersey bikovi iako manji u usporedbi s ostalima mliječnim pasminama izuzetno su anatomski mišićavi. Njihova uobičajena razlika u težini je obično kreće od 550 kilograma do 820 kilograma, ali kao i kod ženki srednje teški bikovi su obično poželjni.



Slika 8. Izgled krave pasmine jersey(<https://www.indiamart.com/proddetail/jersey-cows-14076025448.html>)



Slika 9. Izgled bika pasmine jersey (<http://agrotreader.pl/oferta/byk-rasy-jersey-piekny-ID184344.html>)

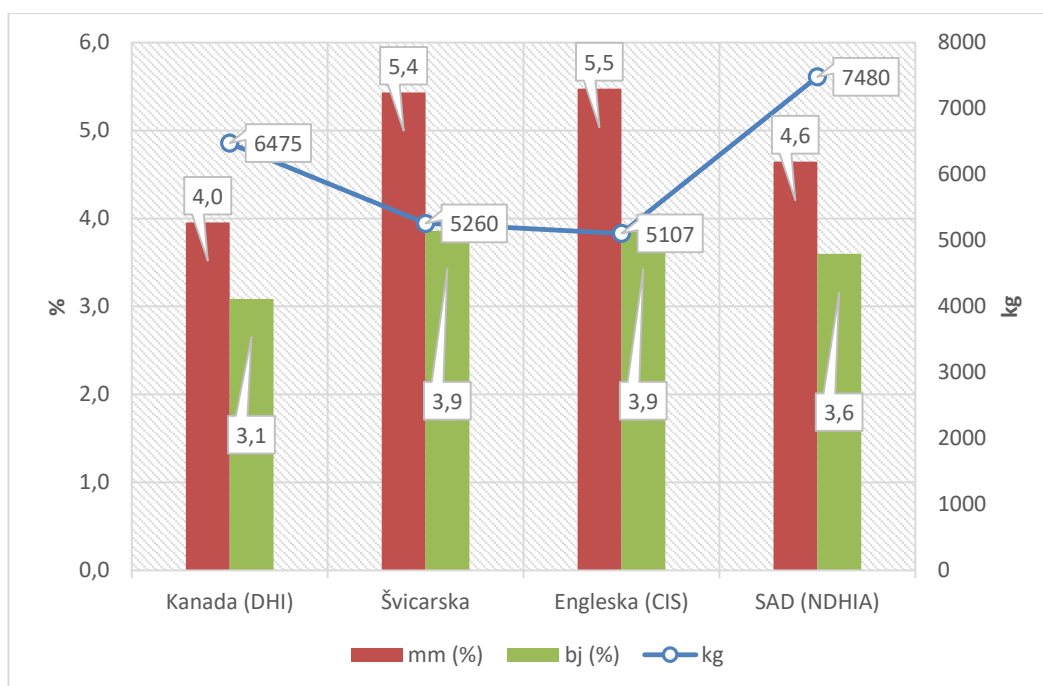


Slika 10. Izgled teladi pasmine jersey (T. Bobić)

### **1.6. Proizvodne karakteristike krava jersey pasmine**

Krave jersey pasmine poznate su po proizvodnji mlijeka sa najvećim postotkom mliječne masti i proteina te je odlična za proizvodnju sira, maslaca i drugih proizvoda od mlijeka koji zahtijevaju u procesu proizvodnje veliki udio mliječne masti. Također proizvode više mlijeka po kilogramu težine od bilo koje druge pasmine krava na svijetu, sa

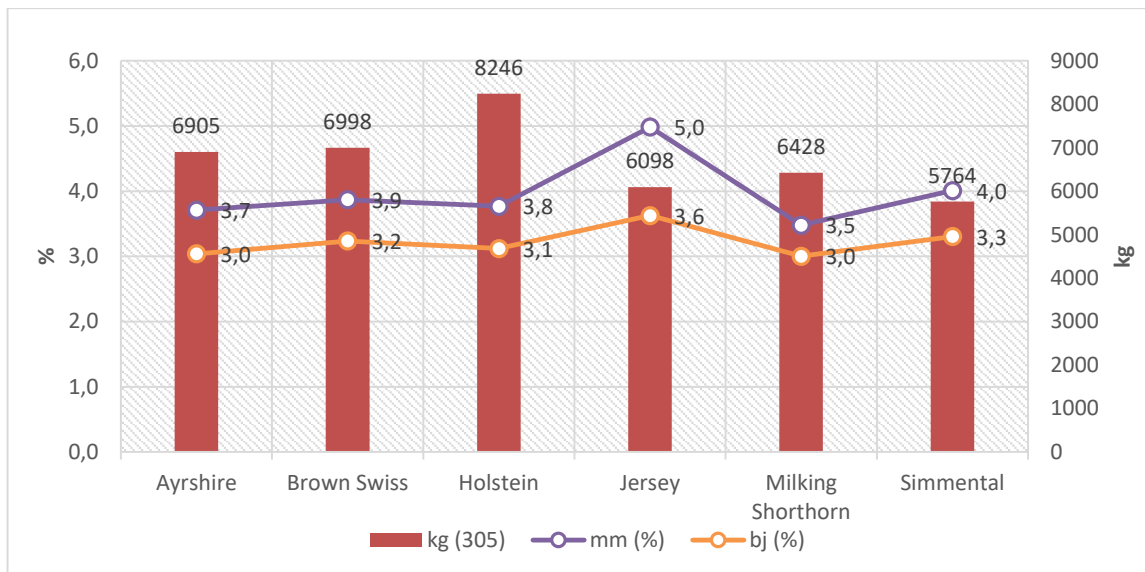
svojih u prosjeku 450 kilograma, što prema rezultatima Američke organizacije za jersey goveda to iznosi 17 puta više od svoje tjelesne mase po laktaciji. Pasma je odlična za sve oblike intenzivnog i ekstenzivnog načina uzgoja. Uspoređujući ga s prosječnim mlijekom, čaša mlijeka dobivena od jersey krava sadrži visoke nutricionističke vrijednosti: 15 do 20% više proteina, 15 do 18% više kalcija, 10 do 12% više fosfata, te također dosta veće količine vitamina B12 (USJersey, 2015.).



Grafikon 1. Prikaz visine proizvodnje mlijeka, mliječne masti i proteina krava jersey pasmine prema državi uzgoja (ICAR, 2018.)

Prema najnovijim statističkim podacima ICAR-a (2018.) koji su prikazani u grafikonu 1. prosječna proizvodnja krave jersey pasmine u standardnoj laktaciji ovisno o državi uzgoja, kreće se od 5107 kg u Engleskoj do najviše 7480 kg u Sjedinjenim Američkim Državama. Najveću količinu mliječne masti od imaju krave jersey pasmine koje se uzgajaju u Engleskoj (5,5%), zatim slijedi Švicarska (5,4%), te na kraju Sjedinjene Američke Države i Kanada (4,6% odnosno 4,0%). Istu količinu bjelancevine od 3,9% ostvarile su krave jersey pasmine s područja Engleske i Švicarske, dok su nešto manju količinu bjelancevine imale krave iz SAD-a od 3,6%. Najmanju količinu bjelancevine u iznosu od 3,1% imale su krave jersey pasmine iz uzgoja u Kanadi. Prema ICAR-a (2018.) a navodu Rogalo i sur. (2018.) krave jersey pasmine imaju znatno veću količinu mliječne masti i proteina (grafikon 2.) u usporedbi sa drugim pasminama u proizvodnji mlijeka. Proizvodnjom mlijeka od preko 6 000 kg nalazi se odmah iza proizvodnje Milking Shorthorna, Ayrshire i Brown Swiss

pasmina. Također, uviđa se da krave jersey pasmine imaju visokih 5% mliječne masti, što je dosta veće u odnosu na ostale navedene pasmine u proizvodnji mlijeka.



Grafikon 2. Proizvodnja mlijeka, mliječne masti i bjelančevina u standardnoj laktaciji po pasminama goveda u proizvodnji mlijeka (ICAR, 2018., navod Rogalo i sur., 2018.)

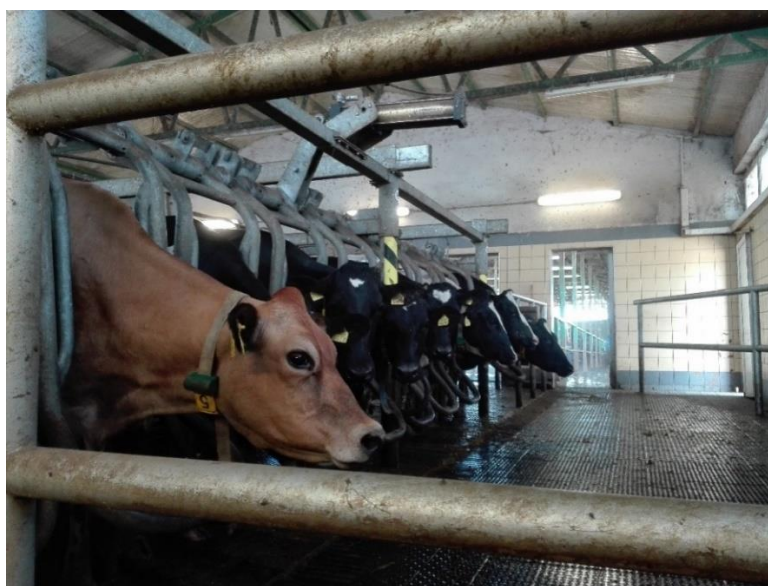


## 2. MATERIJAL I METODE

Istraživanje je rađeno na suvremenoj farmi za proizvodnju mlijeka u okolici Našica. Za potrebe ovoga rada u istraživanje je bilo uključeno 15 krava jersey pasmine (Slike 11. i 12.). Prema uputama ADR (1987.) koji nalažu da krava mora imati minimalnu proizvodnju od 5,0 kg po mužnji za realnu analizu muznih parametara, iz daljnje analize podataka isključene su tri krave, te su daljnji rezultati istraživanja bazirani na 12 grla. Životinje su bile od druge do pete laktacije, te od 68. do 271. dana laktacije (tablica 1.).

Tablica 1. Osnovni proizvodni podatci krava jersey pasmine obuhvaćenih istraživanjem

Parametar	Broj životinja	Srednja vrijednost	Minimum	Maksimum
Redni broj laktacije	12	3,58	2,00	5,00
Stadij laktacije	12	181,83	68,00	271,00
Mlijeko (kg)	12	11,42	5,18	15,18



Slika 11. Krava jersey pasmine uključena u istraživanje (T. Bobić)



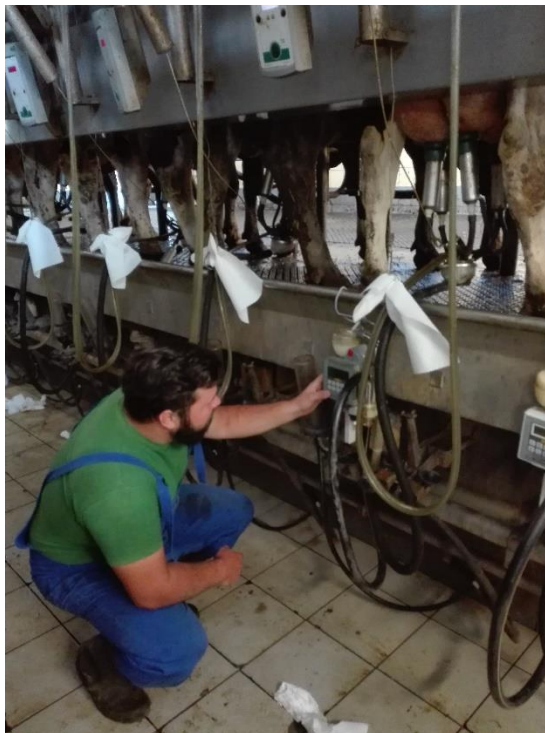
Slika 12. Krava jersey pasmine uključena u istraživanje (T. Bobić)

Rađeno je mjerenje muznih svojstava krava pomoću mjernog uređaja Lactocorder (Slika 13), u izmuzištu tipa riblja kost 2 x 12 marke Westfalia. Mjerenja su rađena tijekom jutarnje mužnje. Početak mjerenja muznih svojstava podrazumijevalo je postavljanje Lactocorder-a na muzno mjesto izmuzišta (Slika 13.), te njegovog spajanja sa kolektorom muzne jedinice i mljekovoda. Nakon toga se radio unos podataka (Slika 14.) o životinjama (redni broj, farmski broj, ime i sl.) koje će biti uključene u istraživanje. Mjerio se veliki broj muznih parametara kao što je već ranije navedeno, ali za potrebe ovoga rada uzeti su slijedeći:

- količina pomuzenog mlijeka (Mlijeko, kg)
- prosječni protok mlijeka (PPM, kg/min)
- maksimalni protok mlijeka (MPM, kg/min)
- uzlazna faza krivulje protoka mlijeka (UFKM, min)
- plato faza krivulje mlijeka (PFKM, min)
- silazna faza krivulje protoka mlijeka (SFKM, min)
- trajanje glavne faze mužnje (GFM, min)
- trajanje cijele mužnje (TM, min)



Slika 13. Lactocorder postavljen na muzno mjesto u izmuzištu (T. Bobić)



Slika 14. Unos podataka o životinjama u Lactocorder (T. Bobić)

### 3. REZULTATI I RASPRAVA

Nakon statističke obrade podataka, utvrđene su sljedeće vrijednosti osnovnih muznih svojstava krava jersey pasmine: prosječna količina mlijeka po mužnji u iznosu od 11,42 kg, te prosječni (PPM) i maksimalni protok mlijeka (MPM) od 1,97 odnosno 3,03 kg/min (tablica 2.). Količina pomuženog mlijeka bila je nešto veća u usporedbi sa kravama simentalske i holstein pasmine u rezultatima Bobić (2014.) i Antalik i Strapak (2011.), te približno ista vrijednostima Dodenhoff i Emmerling (2008.). Krave simentalske pasmine u istraživanju Bobić (2014.) imale su približno istu vrijednost PPM, dok su krave holstein pasmine imale dosta veću vrijednost tog muznog svojstva u usporedbi sa kravama jersey pasmine iz ovoga rada. Maksimalni protoci mlijeka bili su nešto niži rezultatima krava iz istraživanja Mijić i sur. (2003.), te približno isti vrijednostima koje su dobili Lee i Chounhary (2006.). Cijela mužnja (TM) trajala je u prosjeku 10 minuta, dok je glavna faza mužnje (GFM) imala trajanje od približno 6 minuta (5,76 min). Prosječni protok mlijeka kretao se u rasponu od 1,32 do 2,79 kg/min, dok su te vrijednosti kod MPM iznosile od 1,89 do 4,01 kg/min.

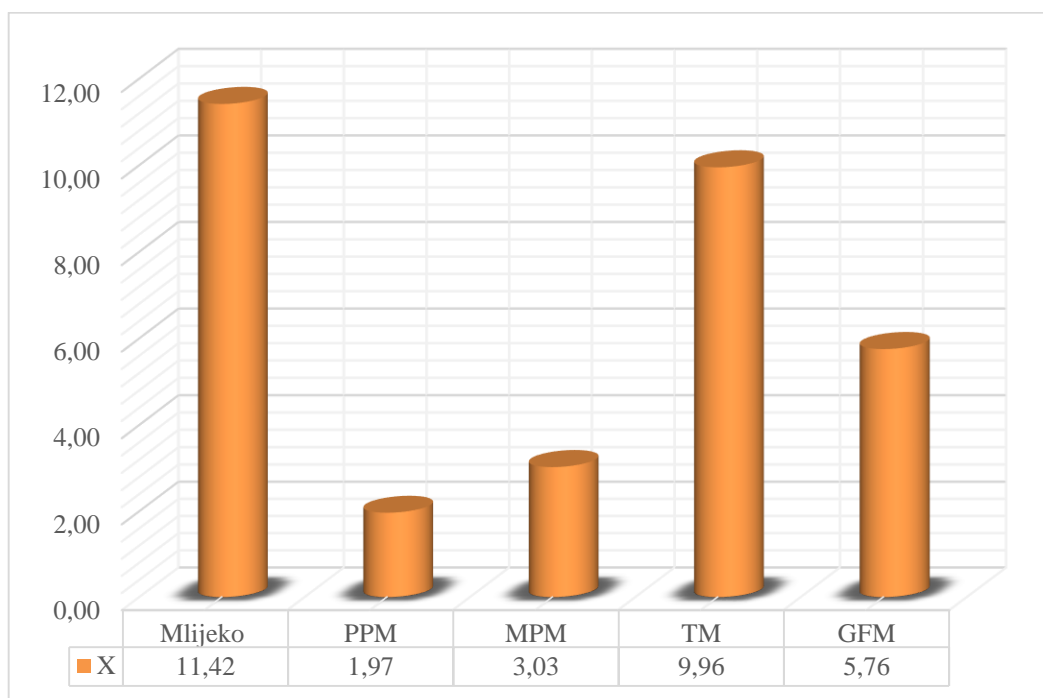
Tablica 2. Deskriptivna statistika istraživanih muznih parametara krava jersey pasmine

Parametar	N	$\bar{x}$	Min	Max	SD	CV	SE
Mlijeko	12	11,42	5,18	15,18	3,35	29,36	0,97
PPM	12	1,97	1,32	2,79	0,52	26,20	0,15
MPM	12	3,03	1,89	4,01	0,70	22,99	0,20
UFKM	12	2,84	1,07	6,11	1,54	54,08	0,44
PFKM	12	1,89	0,75	5,09	1,16	61,45	0,34
SFKM	12	2,84	1,07	6,11	1,54	54,08	0,44
TM	12	9,96	8,03	13,21	1,87	18,77	0,54
GFM	12	5,76	3,17	10,36	2,17	37,74	0,63

$\bar{x}$  - srednja vrijednost, Min – minimum, Max – maksimum, SD – standardna devijacija, CV – koeficijent varijabilnosti, SE - pogreška

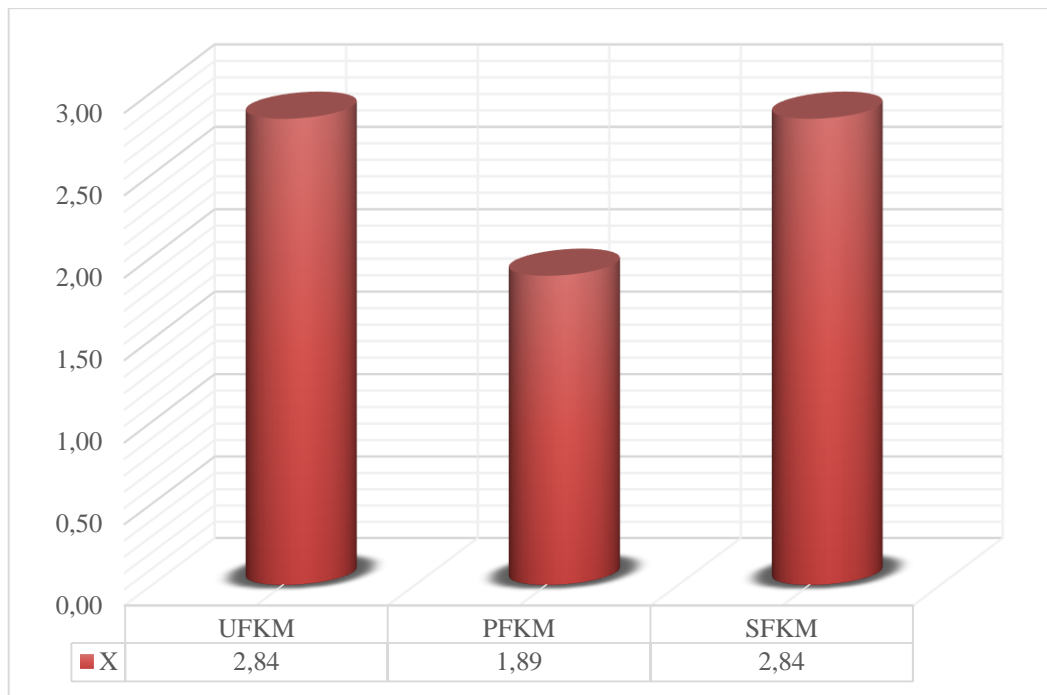
Kada se promatra maksimalno trajanje cijele i glavne mužnje (13,21; 10,36 min.) uočava se da je to predug period da muzne jedinice budu spojene na vime. To nam govori da su krave jersey pasmine iz ovog istraživanja imale nešto niži PPM, te dugu naknadnu mužnju, što nam također dobro prikazuje grafikon 3. Može se primijetiti da uz relativno nisku prosječnu

količinu mlijeka po mužnji (11,42 kg) trajanje mužnje je bilo predugo (grafikon 3.). Treba naglasiti da su krave obuhvaćene ovim istraživanjem bile u prosjeku u drugih sto dana laktacije (181 dan), što može objasniti nešto nižu količinu proizvedenog mlijeka.



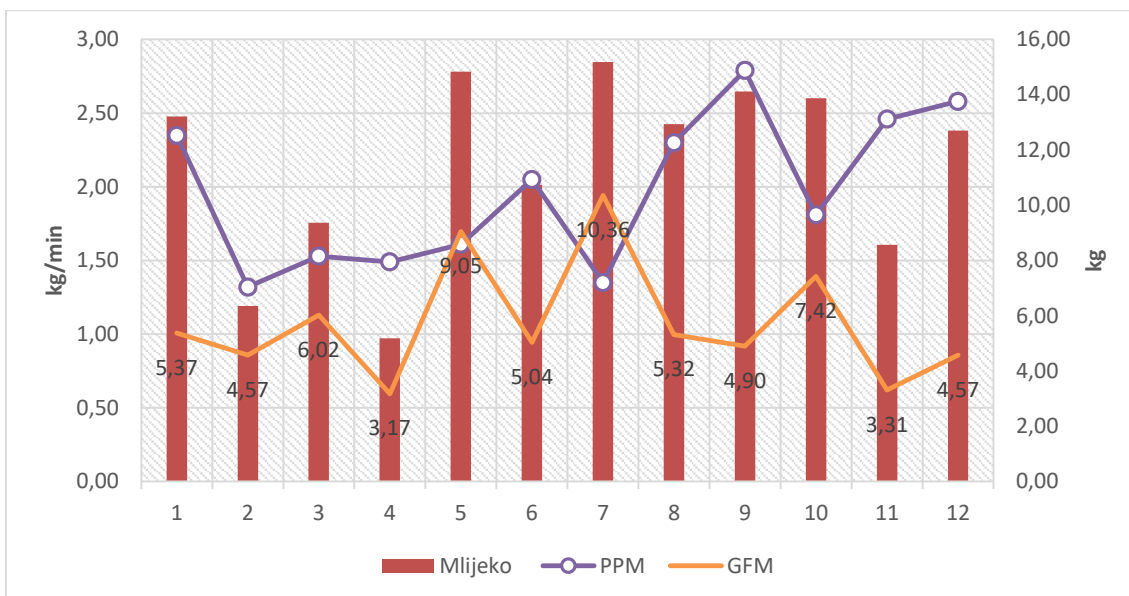
Grafikon 3. Prosječna količina mlijeka po mužnji, trajanje glavne faze mužnje i cijele mužnje, te prosječni i maksimalni protok mlijeka za sve istraživane krave

Kako iznose Juozaitiené i Japertiené (2010.) koeficijent korelacije između količine mlijeka i PPM kreće se u rasponu od 0,18 do 0,44, a prema Antalik i Strapak-u (2011.) taj koeficijent iznosi 0,54, što za sobom povlači činjenicu da zbog te poveznice krave jersey pasmine u ovom istraživanju su zbog niže proizvodnje imale i niže vrijednosti prosječnog protoka mlijeka. Nadalje, krave su imale duže trajanje mužnje jer su imale i niske PPM, što se može povezati sa rezultatima Gray i sur. (2011.), koji su utvrdili visoku negativnu korelaciju (-0,90) između PPM i trajanja mužnje kod krava brown sweets pasmine.



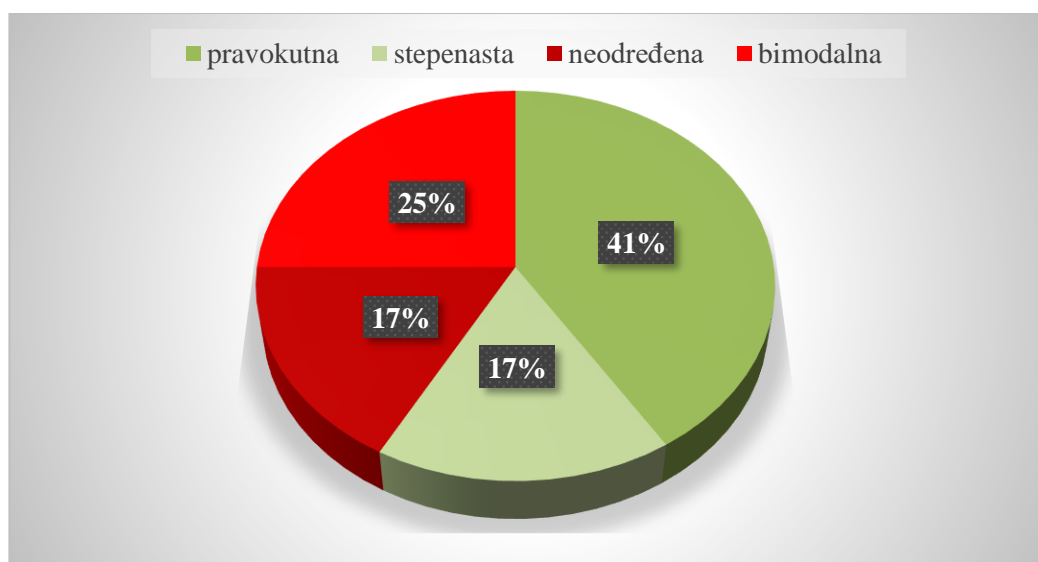
Grafikon 4. Prosječne vrijednosti osnovnih dijelova glavne faze mužnje za sve istraživane krave

Kada promatramo osnovne dijelove glavne faze krivulje protoka mlijeka prikazane na grafikonu 4., uzlazna (UFKM) i silazna faza (SFKM), trajale su prosječno 2,84 minute, dok je plato faza (PFKM) iznosila 1,89 minuta, što sa stajališta dobre muznosti nije dobro. Preporuka za dobru muznost jeste da PFKM traje najduže, kada su vrijednosti maksimalnih protoka mlijeka najveći. Tako primjerice Mijić i sur. (2003.) ističu da bi se selekcijskim odabirom krava s kraćom silaznom fazom i dužom plato fazom moglo utjecati i na smanjenje broja somatskih stanica u mlijeku, odnosno moglo bi se utjecati na bolje zdravstveno stanje vimena. Kada gledamo odnos PPM i trajanje GFM (grafikon 5.), uočava se da je kod većine krava pri većim vrijednostima prosječnog protoka mlijeka trajanje glavne faze mužnje bilo kraće. U istraživanju muznih svojstava kod krava simentalke pasmine u Mađarskoj utvrđena je pozitivna korelacija između količine mlijeka i prosječnog i maksimalnog protoka, a koeficijenti korelacije iznosili su 0,35 odnosno 0,18 (Húth, 2004.). Isti autor uočio je značajni ( $p < 0,001$ ) srednje visoki koeficijent korelacije (0,64) između trajanja plato faze i količine mlijeka po mužnji, te zaključio kako povećanje proizvodnje mlijeka dovodi do produženja trajanja plato faze.



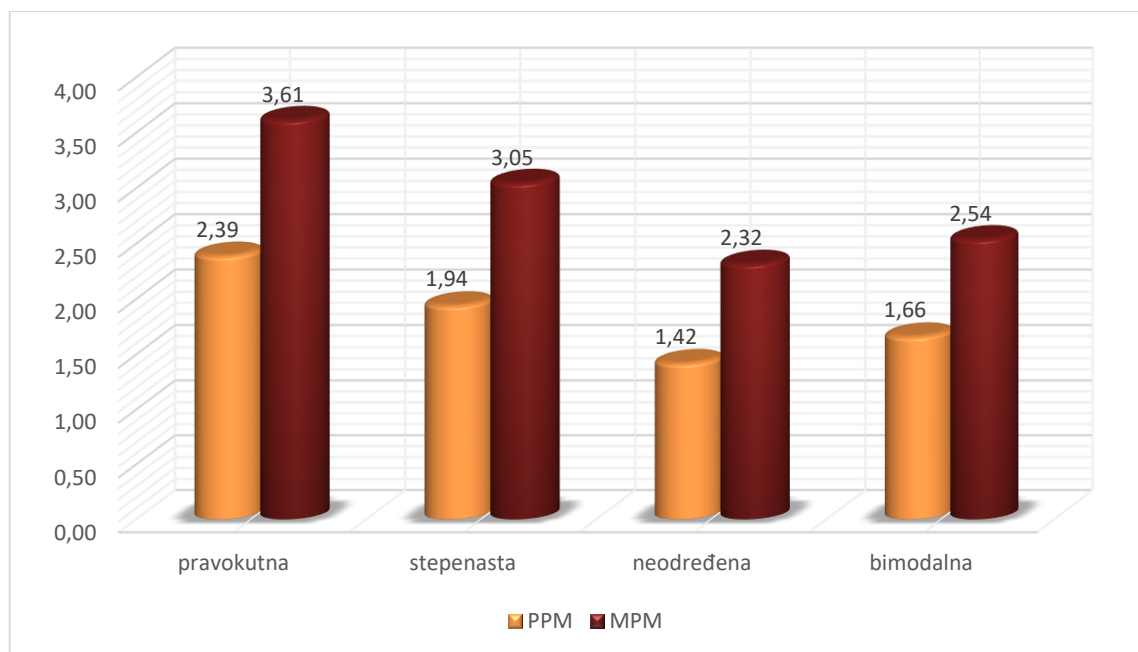
Grafikon 5. Odnos između količine mlijeka po mužnji, trajanja prosječnog protoka mlijeka te trajanja glavne faze mužnje

Kada promatramo grafikon 6. uviđa se nešto veća zastupljenost poželjnijih krivulja protoka mlijeka, odnosno krave jersey pasmine iz ovoga istraživanja imale su 58 % pravokutnih (41 %) i stepenastih (17 %) krivulja protoka mlijeka, dok su onih manje poželjnih imale 42 % (bimodalna (25%) i neodređena (17%)).



Grafikon 6. Postotna zastupljenost oblika krivulje protoka mlijeka kod istraživanih krava jersey pasmine

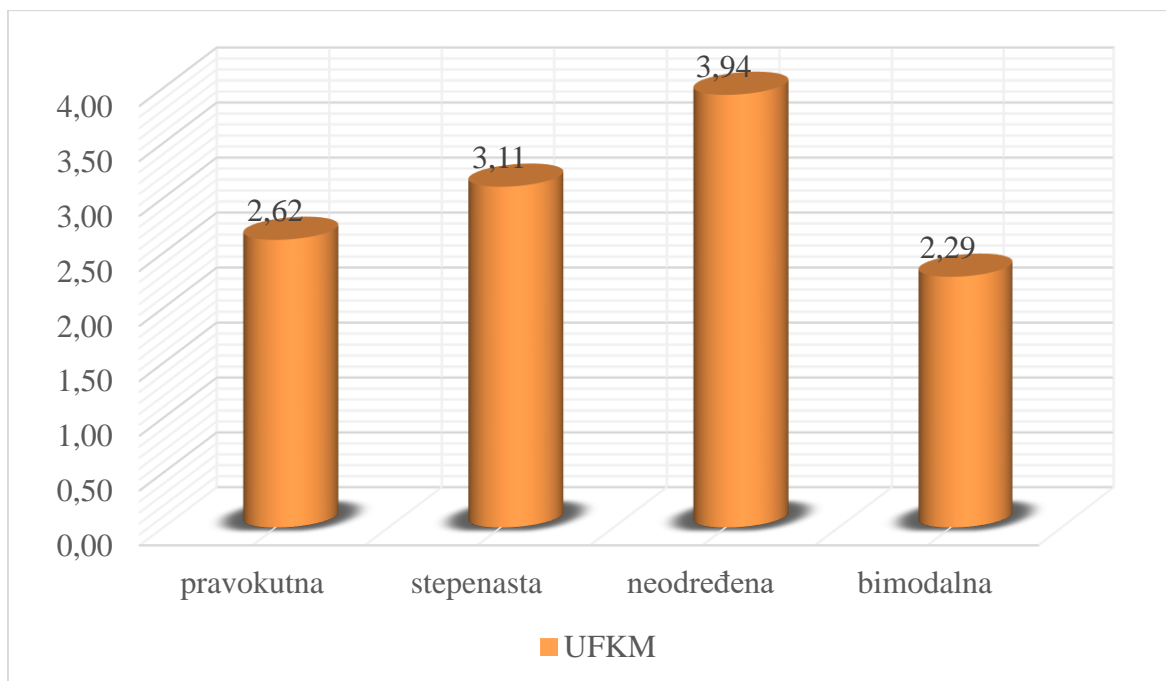
Veliki postotak od 25% prisutne bimodalne krivulje ukazuje na mogući problem kod neodgovarajuće pripreme krava za mužnju, pri čemu su one imale brzo postizanje maksimalnih vrijednosti protoka (uzlazna faza krivulje protoka mlijeka) a zatim nagli prekid u protoku mlijeka tijekom procesa mužnje. Kako ističu Sandrucci i sur. (2007.) pojava bimodalne krivulje protoka mlijeka kod krava holstein pasmine rezultirala je s povećanim brojem somatskih stanica u mlijeku i povećanjem rizika od nastanka upale vimena.



Grafikon 7. Prikaz prosječnog i maksimalnog protoka mlijeka ovisno o obliku krivulje protoka mlijeka

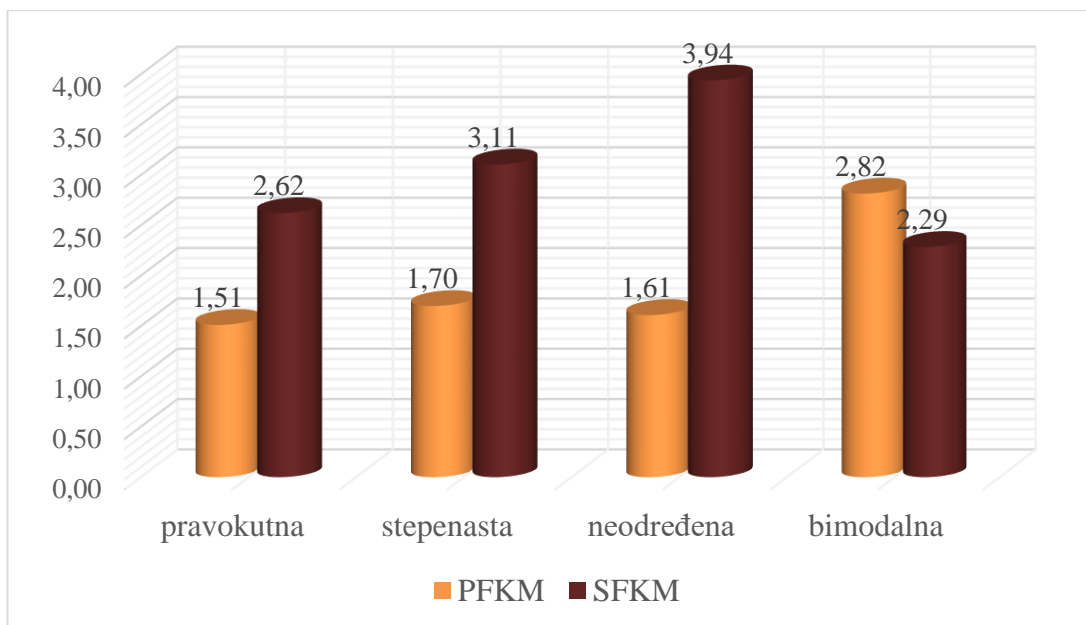
U prosjeku je uzlazna faza krivulje kod bimodalnih krava iznosila 2,29 minuta, što je bilo najkraće u usporedbi sa kravama sa drugim krivuljama: 2,62, 3,11 i 3,94 (grafikon 8.). Nadalje, PPM i MPM bili su najveći kod krava sa poželjnim krivuljama mlijeka, od 1,94 do 3,61 kg/min, što prikazuje grafikon 7.





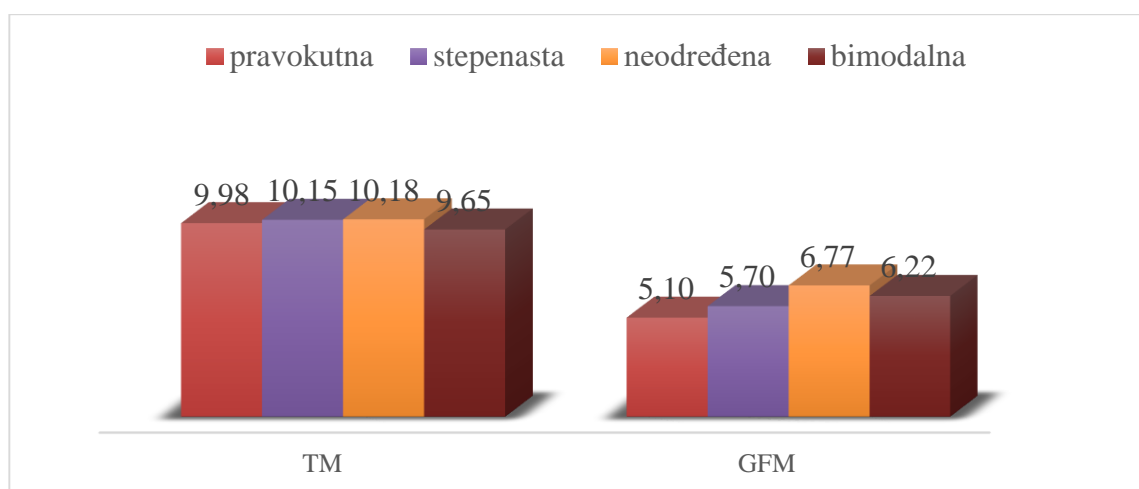
Grafikon 8. Prikaz prosječnog trajanja uzlazne faze protoka mlijeka ovisno o obliku krivulje protoka mlijeka

Trajanje PFKM bila je najduža kod krava sa bimodalnom krivuljom i iznosila je u prosjeku 2,82 minute, dok je kod ostalih krava ta vrijednost bila približno ista: 1,51, 1,60 i 1,70 minuta (grafikon 9.). Krave holstein pasmine u istraživanju Zucali i sur.-a (2009.) su imale duže trajanje plato faze od krava obuhvaćenih ovim istraživanjem. Za dobro zdravlje vimena, nužno je kraće trajanje silazne faze krivulje protoka mlijeka na razini četvrti vimena zaključili su Tančin i sur. (2007.) u svom istraživanju povezanosti broja somatskih stanica i protoka mlijeka na razini četvrti vimena. Što se tiče silazne faze krivulje protoka mlijeka (SFKM) u ovom istraživanju najkraće je trajala (2,29 min.) kod krava sa bimodalnom, a najduže (3,94 min) kod krava sa neodređenom krivuljom (grafikon 9.).



Grafikon 9. Prikaz prosječnog trajanja plato i silazne faze protoka mlijeka ovisno o obliku krivulje protoka mlijeka

Kada se promatra grafikon 10. uviđa se približno jednako trajanje cijele mužnje (TM) oko 10 minuta kod svih krava ovisno o zastupljenosti krivulje protoka mlijeka. Nešto kraće trajanje je bilo kod bimodalne u iznosu od 9,65 minuta, a nešto duže kod neodređene krivulje u iznosu od 10,18 minuta. Kada se promatra samo glavna faza mužnje onda se vidi nešto jasnija razlika među kravama, krave sa najboljom krivuljom, pravokutnom, imale su trajanje GFM 5,10 min, zatim krave sa stepenastom 5,70 min, dok su krave sa najmanje poželjnim krivuljama protoka mlijeka imale trajanje 6,22 i 6,77 min.



Grafikon 10. Prikaz prosječnog trajanja cijele i glavne faze mužnje ovisno o obliku krivulje protoka mlijeka

#### **4. ZAKLJUČAK**

Krave jersey pasmine obuhvaćene ovim istraživanjem imale su dobru proizvodnju mlijeka, unatoč tome što su bile u drugih sto dana laktacije. Sa stajališta dobre muznosti, imaju nešto niži prosječni protok mlijeka, te kraće trajanje plato faze u odnosu na silaznu fazu krivulje protoka mlijeka. Zastupljenost poželjnijih krivulja protoka mlijeka, pravokutne i stepenaste, zastupljene su u većem postotku u usporedbi sa onim manje poželjnim (bimodalne i neodređene) koje se često povezuju sa povećanjem broja somatskih stanica i rizika od nastanka mastitisa.

## 5. POPIS LITERATURE

1. Antalík, P., Strapák, P. (2011.): Effect of parity and lactation stage on milk flow characteristics of slovak Simmental dairy cows. *Veterinarija ir zootechnika T. 54 (76)*, 8 – 13.
2. Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V. (1987.): ADR – Empfehlung 3.3 für die Durchführung von Melkbarkeitsprüfungen. Bonn.
3. Bahr, T., Preisinger, R., Kalm, E. (1995.): Untersuchungen zur milkability from automatic milking. *Livestock Science*, 104, (1-2), 135 – 146.
4. Bobić, T. (2014.): Povezanost morfoloških, muznih i zdravstvenih značajki vimena krava. Disertacija. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Hrvatska.
5. Boettcher, P. J., Dekkers, J. C. M., Kolstad, B. W. (1997.): Development of an udder health index for sire selection based on somatic cell score, udder conformation, and milking. *Interbull bulletin*, 15, 98 – 105.
6. Carlen E., Strandberg E., Roth A. (2004.): Genetic Parameters for Clinical Mastitis, Somatic Cell Score, and Production in the First Three Lactations of Swedish Holstein Cows. *Journal of Dairy Science*, 87, 3062 – 3070.
7. Carlström, C., Pettersson, G., Johansson, K., Stålhammar, H., Philipsson, J. (2009.): Phenotypic and genetic variation in milk flow for dairy cattle in automatic milking systems. EAAP, Barcelona, Future of non-production traits for breeding and management of beef and dairy husbandry. Session 11, 1 – 7.
8. Dodenhoff, J., Emmerling, R. (2009.): Genetic parameters for milkability from the first three lactations in Fleckvieh cows. *Animal*, 3, (3), 329 – 335.
9. Gray, K. A., Vacirca, F., Bagnato, A., Samoré, A. B., Rossoni, A., Maltecca, C. (2011.): Genetic evaluations for measures of the milk-flow curve in the Italian Brown Swiss population. *Journal of Dairy Science*, 94, 960 – 970.
10. Húth, B. (2004.): Selection Possibilities Aiming the Improvement the Milking Ability in Hungarian Simmental Breeding Stocks. Doctorate (Ph.D.) Dissertation Theses. University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Institute of Cattle and Sheep Breeding.
11. ICAR, International Committee for Animal Recording (2018.): Annual Report.

12. Ivkić Z., Špehar, M., Bulić, V., Mijić, P., Ivanković, A., Solić, D. (2012.): Estimation of genetic parameters and environmental effects on somatic cell count in Simmental and Holstein breeds. *Mljekarstvo*, 62, (2), 143 – 150.
13. Juozaitiene, V., Japertiene, R. (2010.): The milking speed heritability and fenotypic and genetic correlation with productivity, milk yield and somatic cell count in lithuanian black-and white cows. *Veterinaria yr Zootechnika*, 50, 72.
14. Mijić, P., Knežević, I. (2002.): Lacto-Corder - novi mjerni uređaj za kontrolu proizvodnosti mlijeka krava. *Mljekarstvo*, 52, (4), 333-340.
15. Mijić, P., Knežević, I., Kuterovac, K., Dakić, A. (2003.): Povezanost krivulje protoka mlijeka i broja somatskih stanica u mlijeku simentalskih krava. *Stočarstvo*, 57, (1), 13-20.
16. Mijić, P., Knežević, I., Baban, M., Domaćinović, M. (2003.): Relationship of milking rate and somatic cell count to the health of bovine udders. *Milchwissenschaft*, 58, 119 – 121.
17. Mijić, P., Bobić, T., Gantner, V., Ivkić, Z., Špehar, M., Baban, M., Gregić, M. (2012.): Taking measurments of the average milk flow of cattle in the Republic of Croatia. The first international symposium on animal science, Belgrade, Serbia, 35 – 40.
18. Novak, T., Bobić, T., Mijić, P., Gantner, V., Gregić, M., Baban, M. (2017.): Proizvodna svojstva Jersey goveda na području Istočne Hrvatske. 52. hrvatski i 12. međunarodni simpozij agronoma. Dubrovnik, Hrvatska, 12-17. 02. 2017.
19. Rogalo, M., Bobić, T., Mijić, P., Gregić, M., Baban, M., Gantner, V. (2018.): Proizvodne odlike krava jersey pasmine. Proceedings & Abstracts 11th International Scientific/professional Conference Agriculture in Nature and Environment Protection. Vukovar, Hrvatska, 28-30. 05. 2018.
20. Sandrucci, A., Tamburini, A., Bava, L., Zucali, M. (2007.): Factors affecting milk flow traits in dairy cows: results of a field study. *Journal of Dairy Science*, 90, (3), 1159 – 1167.
21. Strikandakumar, A., Johnson, E. H. (2004.): Effect of heat stress on milk production, rectal temperature, respiratory rate and blood chemistry in Holstein, Jersey and Australian Milking Zebu cows. *Tropical Animal Health and Production*, 36: 685 – 692.
22. Tančin, V., Ipema, A. H., Hogewef, P. (2007.): Interaction of somatic cell count and quarter milk flow patterns. *Journal of Dairy Science*, 90, 2223 – 2228.
23. US Jersey (2015): Why Jersey. American Jersey Cattle Association National. All-Jersey

24. Zucali, M., Bava, L., Sandrucci, A., Tamburini, A., Piccinini, R., Daprà, V., Tonni, M., Zecconi, A. (2009.): Milk flow pattern, somatic cell count and teat apex score in primiparous dairy cows at the beginning of lactation. *Italian Journal of Animal Science*, 8, 103 – 111.