



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

MATO ČAČIĆ

**UTJECAJ UPRAVLJANJA PASMINSKOM
STRUKTUROM NA DOHODOVNOST
MLIJEČNIH GOVEDARSKIH FARMI**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2024.



UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF AGRICULTURE

MATO ČAČIĆ

**THE EFFECT OF BREED MANAGEMENT
ON DAIRY CATTLE FARM PROFITABILITY**

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2024.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AGRONOMSKI FAKULTET

MATO ČAČIĆ

**UTJECAJ UPRAVLJANJA PASMINSKOM
STRUKTUROM NA DOHODOVNOST
MLIJEČNIH GOVEDARSKIH FARMI**

DOKTORSKI RAD

Mentori:

Prof.dr.sc. Zoran Grgić
Prof.dr.sc. Ante Ivanković

Zagreb, 2024.



UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF AGRICULTURE

MATO ČAČIĆ

THE EFFECT OF BREED MANAGEMENT ON DAIRY CATTLE FARM PROFITABILITY

DOCTORAL THESIS

Supervisors:
Prof.dr.sc. Zoran Grgić
Prof.dr.sc. Ante Ivanković

Zagreb, 2024.

Tema doktorskog rada prihvaćena je na sjednici Fakultetskog vijeća Agronomskog fakuleta Sveučilišta u Zagrebu, održanoj [REDACTED] te odobrena na [REDACTED] sjednici Senata Sveučilišta u Zagrebu, održanoj dana [REDACTED] u [REDACTED]. akademskoj godini (2023./2024.).

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA O IZVORNOSTI

Ja **Mato Čačić**, izjavljujem da sam samostalno izradio doktorski rad pod naslovom:

UTJECAJ UPRAVLJANJA PASMINSKOM STRUKTUROM NA
DOHODOVNOST MLIJEČNIH GOVEDARSKIH FARMI

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedini autor ovoga dokorskog rada;
- da je doktorski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istog nisam koristio drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni;
- da sam upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

Zagreb, _____, 2024. godine

Doktorski rad je ocjenilo povjerenstvo u sastavu:

1. izv. prof. dr. sc. Branka Šakić Bobić, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet
2. izv. prof. dr. sc. Miljenko Konjačić, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet
3. prof. dr. sc. Stane Kavčić, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
4. izv. prof. dr. sc. Josip Juračak, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet
5. prof. dr. sc. Mario Njavro, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet

Javna obrana doktorskog rada održana je na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, dana _____ 2024. godine pred povjerenstvom u sastavu:

Predsjednik

1. Prof. dr. sc. _____,

Članovi

2. Prof. dr. sc. _____xx _____,

3. Prof. dr. sc. _____xx _____,

INFORMACIJE O MENTORIMA

Prof. dr. sc. Zoran Grgić

Zoran Grgić je rođen 19. rujna 1965. godine u Slavonskom Brodu gdje je 1983. godine završio srednju školu. Na Fakultet poljoprivrednih znanosti se upisao u školskoj godini 1984/85. na VVV odsjeku, usmjerenje: voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo, a diplomirao 11. studenoga 1988. godine.

Uposlen je na Institutu za ekonomiku poljoprivrede u Zavodu za upravu poljoprivrednog gospodarstva od 11. prosinca 1989. godine u statusu mladog istraživača. Od početka rada uključen je u znanstveno-istraživačku djelatnost Instituta u području organizacije i ekonomike voćarsko-vinogradarsko-vinarske proizvodnje. Kao užim znanstvenim područjem bavi se analizom poslovanja poljoprivrednih poduzeća i problematikom ove analize u obiteljskim gospodarstvima.

Postdiplomski studij iz Ekonomike poljoprivrede je upisao školske godine 1989/90, a magistarski rad pod naslovom "Gospodarska racionalizacija proizvodnje jabuka" obranio dana 27. srpnja 1992. godine. U prosincu 1992. godine je na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu izabran u znanstveno zvanje - znanstveni asistent. Disertaciju naslova "Gospodarska učinkovitost različitih tehnologija proizvodnje jabuka u Hrvatskoj" obranio je na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 10. travnja 1995. godine. Iste godine izabran je u istraživačko zvanje - viši asistent.

Kao suradniku u nastavi povjereno mu je od akademske godine 1992/93. održavanje vježbi i odabranih predavanja iz predmeta "Analiza poslovanja poljoprivrednih poduzeća" studentima VIII semestra PE odsjeka. Godine 1996. je izabran za asistenta na kolegiju "Analiza poslovanja poljoprivrednog poduzeća". Od 1997. godine je na istom predmetu kao viši asistent, a od 1998. godine je docent. U zvanje izvanredni profesor izabran je 09.05.2005. godine, za kolegij "Troškovi i kalkulacije" - znanstveno područje biotehničkih znanosti, znanstveno polje poljoprivrede, grana Ekonomika. Nakon ak.godine 2005/2006 povjerena mu je nastava iz predmeta Osnove troškova i kalkulacija u poljoprivredi, Metode troškova i kalkulacija u agrobiznisu te Investicije i investicijski projekti u agrobiznisu. Ak.godine 2008/2009 postaje nositelj predmeta Upravljanje troškovima u agrobiznisu, Studiji slučaja u agrobiznisu, Računovodstvo u poljoprivredi, Projektni menadžment i projekti u agrobiznisu, te Financijski menadžment U zvanje redovitog profesora je izabran dana 11.05.2010. godine. Od akademske godine 2019/2020 nositelj je predmeta Projektni menadžment energetskih kultura i gospodarenja otpadom u poljoprivredi.

Pod njegovim vodstvom obranjeno je 146 diplomskih radova te preko deset magistarskih i doktorskih radova. Autor je preko 30 indeksiranih znanstvenih radova, te preko 200

znanstvenih i stručnih radova iz područja ekonomike mljekarstva, zadružnog poslovanja, menadžmenta u poljoprivredi, održive poljoprivrede, te upravljanja projektima. Sudjelovao je na više znanstvenih i stručnih skupova u zemlji i inozemstvu. Sudjelovao je na 15 domaćih znanstvenih projekata, te 2 međunarodna projekta koji su uspješno završeni. Govori i piše engleski, a služi se njemačkim jezikom.

Član je Fakultetskog vijeća Agronomskog fakulteta od 2003. godine, a Senata Sveučilišta u Zagrebu od 2015. godine. Od 2015. do 2017. godine je bio član Rektorskog kolegija u širem sastavu, a od 2018. godine do 2021. godine je član Odbora za proračun kao savjetodavnog tijela Senata Sveučilišta u Zagrebu. Od 2003. do 2007. godine bio je predstojnik Zavoda za menadžment i ruralno poduzetništvo, a od 2012. do 2015. godine prodekan za poslovodstvo na Agronomskom fakultetu. Od 2015. godine do 2021. godine bio je je dekan Agronomskog fakulteta. Član je više stručnih povjerenstava pri Ministarstvu poljoprivrede od 2001. godine do danas. Od 2016. do 2021. godine bio je predsjednik Hrvatske agronomske komore.

Prof. dr. sc. Ante Ivanković

Od 1994. godine djelatnik je Zavoda za specijalno stočarstvo Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Magistarski rad na temu *Uzgoj sivog goveda u Hrvatskoj* obranio je 1997. godine a disertaciju iz područja molekularne genetike obranio je 2001. godine na Biotehničkom fakultetu Univerze v Ljubljani. U znanstveno nastavno zvanje redovitog profesora u trajnom zvanju izabran je 2016. godine. Znanstveni interes usredotočen mu je na tehnologije uzgoja goveda, proizvodnju mlijeka i goveđeg mesa, etiku korištenja i dobrobit domaćih životinja te posebice očuvanje farmskih animalnih genetskih resursa. Nastavna aktivnost usmjerena ja na edukaciju studenata na programima preddiplomskog, diplomskog i doktorskog studija Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta. Koordinator je tri predmeta na preddiplomskom, dva predmeta na diplomskom te jednog predmeta na doktorskome studiju. Pod njegovim mentorstvom izrađeno je više od sto dvadeset završnih i diplomskih radova, četiri magisterija, te šest doktorskih radova. Kao autor/koautor objavio je sveučilišne udžbenike *Govedarstvo*, *Konjogojstvo*, *Očuvanje biološke baštine u stočarstvu*, *Objekti i oprema u stočarstvu*, *Sigurnost hrane*, *Mlijeko kobilica i magarica*, te priručnik *Jahanje*. Sudjelovao je u radu osamdesetak međunarodnih i domaćih znanstvenih konferencija. Godine 2018. obnašao je dužnost predsjednika nacionalnog znanstvenog odbora konferencije 69th *Annual Meeting of European Federation of Animal Science*. Vodio je dva nacionalna znanstvena projekta, više razvojnih projekata sa gospodarskim subjektima i lokanim upravama, te je sudjelovao u provedbi više prekograničnih međunarodnih projekata.

Vodi nacionalni znanstveni projekt *Genetske, gospodarske i društvene interakcije programa očuvanja lokalnih pasmina* (GGD LocBreed; IP-2020-02-4860). Znanstvene aktivnosti rezultirale su objavom više od stotinu znanstvenih radova od kojih je tridesetak radova objavljeno u međunarodnim časopisima. Kao autor ili koautor objavio je veći broj stručnih radova. Dio je međunarodne znanstvene mreže. Aktivno sudjeluje u radu domaćih i inozemnih strukovnih udruženja (EAAP, ERFP, IDF, DAGENE, HMU, HAD). Član je uredničkih odbora časopisa *Mljekarstvo* i *Stočarstvo*. Od 2004. godine obnaša funkciju nacionalnog koordinatora za očuvanje animalnih genetskih resursa pri FAO (*Food and Agriculture Organization*). Godine 2000. dodijeljena mu je *Godišnja državna nagrada za znanost*.

ZAHVALA

Na prenesenom znanju, brojnim smjernicama i strpljenju u pisanju doktorske disertacije zahvaljujem se mentorima prof. dr. sc. Anti Ivankoviću i prof. dr. sc. Zoranu Grgiću.

Neizmjernu zahvalu na velikoj znanstvenoj pomoći i strpljenju tijekom pisanja doktorske disertaciji dugujem kolegicama dr. sc. Mariji Špehar, Nini Karpandži, mag. ing. agr. i dr. sc. Maji Dražić.

Zahvaljujem se članovima Povjerenstva za ocjenu doktorske disertacije na smjernicama u izradi doktorske disertacije, kojeg su činili izv.prof.dr.sc. Branki Šakić Bobić, prof.dr.sc. Stane Kavčić, izv.prof.dr.sc. Miljenko Konjačić, prof.dr.sc. Mario Njavro i izv.prof.dr.sc. Josip Juračak.

Zahvaljujem se svim djelatnicima s kojima dugo surađujem na Agronomskog fakulteta u Zagrebu kao mom matičnom fakultetu, na kojem sam diplomirao, magistrirao, doktorirao i izradio ovu drugu doktorsku disertaciju.

Zahvaljujem se svim kolegama koji su mi proteklih godina suradnjom, stručnom pomoći i prijateljskom podrškom pomagali u mom znanstvenom i stručnom radu.

Veliko hvala prijateljima koji su mi davali podršku u raznim životnim situacijama.

Mojim roditeljima, tati Marku i mami Mariji, zahvaljujem se na svim odricanjima i podršci koje su me dovele ovdje gdje sam.

Na životnoj podršci, hvala mom bratu Darku.

Sina Andriju, kćerku Anu, unuke Liama i Noela, molim neka mi oprostite za sve vrijeme koje mi je oduzelo pisanje doktorske disertacije, a koje sam trebao provesti s njima.

Doktorsku disertaciju posvećujem majci Mariji i tati Marku...

Pogledam u nebo,
tu je negdje,
posmatra sve moje borbe.
Zato ne odustajem.

Počivaj u miru, hrvatski lovče!

Dobra ti kob, tata moj...

SAŽETAK

Pronalaženje modela za poboljšanje proizvodnje je kontinuiran proces u cilju osiguravanja stabilne i dugoročne proizvodnje mlijeka. Povećanje proizvodnje mlijeka po kravi rezultira potrebom za manjim brojem krava, a što za posljedicu ima deficit teladi za tov. Telad mliječnih pasmina koja neće biti korištena u remontu stada osim kao tovná telad nema značajnu ekonomsku vrijednost. Posljednjih desetljeća povećava se interes o tehnologiji križanja mliječnih krava s bikovima mesnih pasmina u cilju osiguravanja teladi s poželjnijim tovnim svojstvima i ujedno i veće prodajne cijene.

Od 1717 upravitelja mliječnih farmi utvrđeno je da je samo 22,89% upravitelja dovoljno upoznato s tehnologijom križanja mliječnih krava i bikova mesnih pasmina te je potvrđena hipoteza o nepoznavanju tehnologije kod strane upravitelja mliječnih farmi. Zbog nepoznavanja ili raspolaganja pogrešnim informacijama, samo 9,4% upravitelja je izjavilo spremnost na primjenu programa križanja. 15,8% upravitelja primijenilo je tehnologiju križanja od kojih 44,5% smatra da križanje može doprinijeti profitabilnosti mliječne farme. Iz rezultata istraživanja se zaključuje da postoji velika potreba za edukacijom upravitelja mliječnih farmi iz područja tehnologije križanja.

Mogućnost primjene tehnologije križanja istražena je stopom remonta s hipotezom da je moguće križati do 30% holštajn krava u stadu. Hipoteza nije potvrđena zbog utvrđene visoke stope remonta (44,64%) i slabe plodnost (67,4% - 69,6%) te udjela ženske teladi zadržane u uzgoju u odnosu na broj oteljenih krava (45,1% - 46%). Križanje do 30% krava u stadu holštajn farmi je moguće samo uz primjenu oplodnje krava seksiranim holštajn sjemenom u svrhu osiguravanja dostatnog ženskog remontnog pomlatka. Ekonomska opravdanost primjene tehnologije križanja na 30% matičnog stada krava holštajn farmi potvrđena je analizama ekonomskih pokazatelja poslovanja farmi dobivenih anketom u 44 holštajn farmi. Ekonomski pokazatelji su potvrdili pozitivan doprinos primjene križanja uspješnijem poslovanju holštajn farmi, s time da je doprinos bio značajniji u farmama s manjim brojem krava i nižom proizvodnjom mlijeka po kravi.

Utjecaj pasminske strukture i veličine mliječnih stada na laktacijski prihod analiziran je pomoću 386.916 standardnih laktacija (305 dana) farmi koje uzgajaju samo holštajn, samo simentalSKU i koje uzgajaju ove dvije pasmine (dvopasminske farme). Holštajn krave u holštajn farmama imale su veću proizvodnju mlijeka (936,2 kg), mliječne masti i proteina u odnosu na holštajn krave u dvopasminskim farmama, te posljedično i veći prosječni laktacijski prihod od 1.772,75 HRK. Simentalske krave u simentalSKIM farmama proizvode manju količinu mlijeka (473,7 kg), mliječne masti i proteina u odnosu na simentalSke krave u dvopasminskim farmama i posljedično simentalke u dvopasminskim farmama ostvaruju veći prosječni laktacijski prihod od 1.055,31 HRK. Rezultati istraživanja ukazuju da holštajn krave imaju bolja, a simentalSke lošija svojstva mliječnosti u jednopasminskim farmama, te posljedično holštajn krave ostvaruju veću, a simentalSke manji laktacijski prihod u jednopasminskim stadima. Veličina farme ima veliki utjecaj na svojstva mliječnosti, vjerojatno jer se proizvodnja mlijeka na farmama s većim brojem krava provodi na višoj razini tehnologije i menadžmenta, stoga krave na većim farmama imaju poželjnija svojstva mliječnosti. Hipoteza da pasminska struktura i veličina stada farmi utječe na svojstva mliječnosti i laktacijski prihod mliječnih krava je potvrđena.

Istražen je i utjecaj spola teleta na svojstva mliječnosti holštajn i simentalSKIH krava. Analiza je pokazala da su krave koje su otelile žensku telad u prvoj laktaciji imale veću mliječnost ($p < 0,0001$), ali nešto manji udio mliječne masti i proteina ($p < 0,01$). Utvrđen je i pozitivan utjecaj ženskog teleta na mliječnost u drugoj laktaciji ($p < 0,0001$). Potvrđena je hipoteza da je upravljanjem spolom teladi moguće povećati proizvodnju mlijeka i laktacijski prihod mliječnih krava. Krave obje istražene pasmine koje su u prvoj bređosti otelile žensku telad su imale bolja svojstva mliječnosti i posljedično veći laktacijski prihod.

Ključne riječi: mliječne farme; križanja; pasminska struktura; veličina stada; utjecaj spola teleta; proizvodnja mlijeka; laktacijski prihod

THE EFFECT OF BREED MANAGEMENT ON DAIRY CATTLE

FARM PROFITABILITY

Finding models to improve production is a continuous process in order to secure stable and long-term milk production. The increase in milk production per cow results in the need for fewer cows, and consequently in a shortage of calves for fattening. Calves of dairy breeds that will not be used for the replacement of the herd, except as fattening calves, have no significant economic value. In recent decades, there has been an increasing interest in the technology of crossing dairy cows with bulls of meat breeds to ensure calves with more desirable fattening properties and higher selling prices.

Out of 1,717 managers of dairy farms, it was determined that only 22,89% of managers were familiar enough with the technology of crossing dairy cows with bulls of meat breeds, and the hypothesis of lack of knowledge about the technology among dairy farm managers was confirmed.

Due to a lack of knowledge or wrong information, only 9.4% of managers stated their willingness to implement the crossbreeding program. 15.8% of managers applied crossbreeding technology, of which 44.5% believe that crossbreeding can contribute to the profitability of the dairy farm. From the obtained results, it is concluded that there is a great need for the education of managers of dairy farms in the field of crossbreeding technology.

The possibility of applying the crossbreeding technology was investigated by the replacement rate with the hypothesis that it is possible to crossbreed up to 30% of Holstein cows in the herd. The hypothesis was not confirmed due to the determined high replacement rate (44.64%), low fertility (67.4% - 69.6%), and the share of female calves kept in breeding compared to the number of calved cows (45.1% - 46%). Crossbreeding of up to 30% of cows in the herd of Holstein farms is possible only with the application of artificial insemination of cows with sexed Holstein semen to ensure sufficient female replacement offspring. The economic validity of the application of crossbreeding technology on 30% of the maternal herd of cows on Holstein farms was confirmed by analyses of economic indicators of farm operations obtained from a survey in 44 Holstein farms. Economic indicators confirmed the positive contribution of the application of crossbreeding to the successful business of Holstein farms, with the fact that the contribution was more significant in farms with a smaller number of cows and lower milk production per cow. The influence of breed structure and size of dairy herds on lactation income was analyzed using 386,916 standard lactation (305 days) of Holstein-only, Simmental-only farms, and farms with these two breeds (dual-breed farms). Holstein cows in Holstein farms had a higher production of milk (936.2 kg), milk fat and protein compared to Holstein cows in two-breed farms, and consequently, a higher average lactation income of HRK 1,772.75. Simmental cows in Simmental farms produce a smaller amount of milk (473.7 kg), milk fat and protein compared to Simmental cows in dual-breed farms, and consequently Simmental cows in two-breed farms achieve a higher average lactation income of HRK 1,055.31. The results indicate that Holstein cows have better, and Simmental cows have lower milk yield properties in single-breed farms, and consequently, Holstein cows achieve higher and Simmental cows lower lactation income in single-breed herds. The size of the farm has a great influence on milk yield properties, probably because milk production on farms with a larger number of cows is carried out at a higher level of technology and management, therefore cows on larger farms have more desirable milk yield properties. The hypothesis that the breed structure and herd size of farms affect the milk yield and lactation income of dairy cows was confirmed.

The influence of calf gender on milk yield properties of Holstein and Simmental cows was also investigated. The analysis showed that cows that gave birth to female calves in the first lactation had higher milk yield ($p < 0.0001$), but a slightly lower proportion of milk fat and protein ($p < 0.01$). A positive influence of the female calf on milk yield in the second lactation was also determined ($p < 0.0001$). The hypothesis that by managing the gender of calves it is possible to increase milk production and lactation income of dairy cows was

confirmed. Cows of both researched breeds that gave birth to female calves in their first pregnancy had better milk yield properties and consequently, higher lactation income.

Keywords: dairy farms; crossing; breed structure; herd size; influence of calf sex; milk production; lactation income

SADRŽAJ

INFORMACIJE O MENTORIMA.....	8
ZAHVALA	11
SAŽETAK.....	12
SADRŽAJ.....	15
POPIS KRATICA I POJMOVA	18
POPIS TABLICA.....	2
POPIS GRAFIKONA.....	4
POPIS SLIKA.....	4
POPIS PRILOGA	4
1. UVOD	7
1.1. HIPOTEZE I CILJEVI ISTRAŽIVANJA	10
2. PREGLED RELEVANTNE LITERATURE.....	11
2.1. GOVEDARSKA PROIZVODNJA.....	11
2.1.1. Brojno stanje i pasminska struktura goveda u Hrvatskoj.....	11
2.1.2. Sektor proizvodnje mlijeka	13
2.1.3. Proizvodnja goveđeg mesa na mliječnim farmama.....	15
2.1.4. Uspješnost poslovanja mliječnih farmi	16
2.2. KRIŽANJE U GOVEDARSKOJ PROIZVODNJI	19
2.2.1. Križanje kao tehnološka metoda u stočarskoj proizvodnji.....	19
2.2.2. Iskoristivost heterozis efekta	21
2.2.3. Križanje u mliječnom govedarstvu	23
2.2.4. Odabir pasmina i sustavi križanja	27
2.2.5. Ekonomski značaj križanja u mliječnom sektoru	28
2.3. UDIO KRAVA MLIJEČNOG STADA ZA KRIŽANJE.....	33
2.4. UTJECAJ PASMINSKE STRUKTURE NA PROIZVODNJU MLIJEKA	34
2.5. UTJECAJ SPOLA NA PROIZVODNJU MLIJEKA	35
3. MATERIJAL I METODE RADA	39
3.1. ANALIZA UPOZNATOSTI UPRAVITELJA MLIJEČNIH FARMI S TEHNOLOGIJOM KRIŽANJA	39
3.2. UTVRĐIVANJE UDJELA KRAVA RASPOLOŽIVOG ZA KRIŽANJE I ANALIZA EKONOMSKIH POKAZATELJA KRIŽANJA	41

3.2.1. Izračun remontne stope u mliječnim farmama	41
3.2.2. Analiza ekonomskih pokazatelja utjecaja križanja u holštajn farmama	42
3.3. UTJECAJ PASMINSKE STRUKTURE NA SVOJSTVA MLIJEČNOSTI KRAVA	44
3.4. UTJECAJ SPOLA TELETA NA SVOJSTVA MLIJEČNOSTI	45
3.5. IZRAČUN CIJENE SVJEŽEG SIROVOG MLIJEKA I REMONTA MLIJEČNIH STADA.....	47
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	48
4.1. POZNAVANJE TEHNOLOGIJE KRIŽANJA OD STRANE UPRAVITELJA MLIJEČNIH FARM I ISKUSTVA	48
4.1.1. Upoznatost upravitelja mliječnih farmi s križanjem i mišljenje o povećanju profitabilnosti križanjem	48
4.1.2. Preferencije upravitelja mliječnih farmi za primjenu križanja	49
4.1.3. Nedostaci križanja prema mišljenju upravitelja farmi.....	50
4.1.4. Mliječne farme u kojima je primijenjeno križanje	51
4.2. PROIZVODNA SVOJSTVA I REMONT MLIJEČNIH STADA.....	55
4.2.1. Proizvodna i reprodukcijska svojstva mliječnih krava	55
4.2.2. Remont mliječnih krava	56
4.2.3. Remontni ženski pomladak.....	57
4.2.4. Ekonomski pokazatelji utjecaja križanja u holštajn farmama.....	58
4.3. UTJECAJ PASMINSKE STRUKTURE I VELIČINE FARM NA SVOJSTVA MLIJEČNOSTI	67
4.3.1. Utjecaj pasminske strukture i veličine farme na mliječnost holštajn krava	67
4.3.2. Utjecaj pasminske strukture i veličine farme na mliječnost simentalskih krava	69
4.3.3. Analiza utjecaja pasminske strukture i veličine farme na svojstva mliječnosti holštajn i simentalskih krava.....	71
4.3.4. Utjecaj pasminske strukture i veličine farme na laktacijski prihod	74
4.4. UTJECAJ SPOLA TELETA NA SVOJSTVA MLIJEČNOSTI.....	76
4.4.1. Utjecaj spola teleta na mliječnost holštajn krava	76
4.4.2. Utjecaj spola teleta na mliječnost simentalskih krava.....	78
4.4.3. Utjecaj spola teleta na laktacijski prihod	81
5. RASPRAVA	84
5.1. UPOZNATOST UPRAVITELJA MLIJEČNIH FARM I S TEHNOLOGIJOM KRIŽANJA	84
5.2. KAPACITET HOLŠTAJN FARM ZA KRIŽANJE I EKONOMSKA OPRAVDANOST KRIŽANJA	88
5.2.1. Mogućnost primjene križanja u holštajn farmama obzirom na proizvodna svojstva i stopu remonta stada.....	88
5.2.2. Ekonomska opravdanost križanja u holštajn farmama	91

5.4. UTJECAJ UPRAVLJANJA PASMINSKOM STRUKUTROM NA USPJEŠNOST POSLOVANJA MLIJEČNIH FARMI	94
5.5. UTJECAJ UPRAVLJANJA SPOLOM TELADI NA USPJEŠNOST POSLOVANJA MLIJEČNIH FARMI	96
6. ZAKLJUČCI	100
7. POPIS LITERATURE.....	104
7.1. POPIS OSTALE LITERATURE	111
8. ŽIVOTOPIS AUTORA	113
9. PRILOZI	118

POPIS KRATICA I POJMOVA

KRATICE PASMINE GOVEDA

<i>AG</i> – alpsko siva pasmina goveda	<i>HF</i> – holštajn-frizijska pasmina goveda
<i>BB</i> – belgijsko plavo govedo	<i>LI</i> – limuzin
<i>BS</i> – smeđa pasmina goveda	<i>SI</i> – simentalaska pasmina goveda

KRATICE ŽUPANIJA

<i>BBŽ</i> – Bjelovarsko-bilogorska županija	<i>OBŽ</i> – Osječko-baranjska županija
<i>BPŽ</i> – Brodsko-posavska županija	<i>PGŽ</i> – Primorsko-goranska županija
<i>DNŽ</i> – Dubrovačko-neretvanska županija	<i>ŠKŽ</i> – Šibensko-kninska županija
<i>GZ</i> – Grad Zagreb	<i>SMŽ</i> – Sisačko-moslavačka županija
<i>IŽ</i> – Istarska županija	<i>SDŽ</i> – Splitsko-dalmatinska županija
<i>KŽ</i> – Karlovačka županija	<i>VŽ</i> – Varaždinska županija
<i>KKŽ</i> – Koprivničko-križevačka županija	<i>VPŽ</i> – Virovitičko-podravska županija
<i>KZZ</i> – Krapinsko-zagorska županija	<i>VSŽ</i> – Vukovarsko-srijemska županija
<i>LSŽ</i> – Ličko-senjska županija	<i>ZŽ</i> – Zagrebačka županija
<i>MŽ</i> – Međimurska županija	

OSTALE KRATICE I POJMOVI

<i>CK</i> – cijena koštanja
<i>Df</i> – stupanj slobode
<i>F</i> – testna statistika
<i>HRK</i> – hrvatska kuna
€ - euro
<i>HAPIH</i> - Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu
<i>HPA</i> – Hrvatska poljoprivredna agencija
<i>HF</i> - farme čija muzna stada čine isključivo krave holštajn pasmine
<i>HSF</i> – dvopasminske farme čija muzna stada čine holštajn i simentalaske krave
<i>Laktacijski prihod</i> – financijski iznos ostvaren proizvodnjom i isporukom mlijeka na tržište proizvedenom u jednoj standardnoj laktaciji (HRK)
<i>Laktacijska količina mlijeka</i> – količina mlijeka proizvedena u standardnoj laktaciji
<i>Mliječna farma</i> – farme goveda koje proizvode mlijeko i uključene su u nacionalni sustav kontrole mliječnosti
<i>MJ</i> – masna jedinica mlijeka
<i>MP</i> – Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske
<i>MS</i> – sredina kvadrata varijanci
<i>MT</i> – mrtvorodena telad
<i>P</i> - vrijednost
<i>PJ</i> – proteinska jedinica mlijeka
<i>SF</i> – farme čija muzna stada čine isključivo krave simentalaske pasmine
<i>SS</i> – zbroj kvadrata odstupanja između grupa i zbroj kvadrata odstupanja unutar grupa
<i>Standardna laktacija</i> – predstavlja proizvodnju mlijeka u prvih 305 dana laktacije
<i>Veličina farme</i> – broj muznih krava u mliječnoj farmi
<i>ŽT</i> – živorođena telad

POPIS TABLICA

Tablica 1. Brojno stanje i udio krava prema kategorijama	13
Tablica 2. Frekvencija veličine stada krava istraženih mliječnih farmi	41
Tablica 3. Istražene standardne laktacije prema pasminskoj strukturi i veličini farmi	44
Tablica 4. Upoznatost upravitelja mliječnih farmi s križanjem prema pasminskoj strukturi	48
Tablica 5. Mišljenje upravitelja o povećanju profitabilnosti farme križanjem prema pasminskoj strukturi	49
Tablica 6. Spremnost upravitelja farmi za primjenu križanja prema pasminskoj strukturi	50
Tablica 7. Mišljenje upravitelja farmi o nedostaci križanja mliječnih i mesnih pasmina	51
Tablica 8. Frekvencija veličine stada mliječnih farmi u kojima je primijenjeno križanje	52
Tablica 9. Bikovi mesnih i kombiniranih pasmina korišteni u križanju u mliječnim farmama	52
Tablica 10. Razlozi primjene križanja mesnih i mliječnih pasmina na mliječnim farmama	53
Tablica 11. Nedostatci križanja mliječnih i mesnih pasmina goveda prema mišljenju upravitelja mliječnih farmi koji su primijenili križanje	54
Tablica 12. Proizvodna i reprodukcijska svojstva holštajn krava (n = 64672)	55
Tablica 13. Proizvodna i reprodukcijska svojstva simentalских krava (n=55656)	55
Tablica 14. Stopa remonta holštajn krava prema veličini muznog stada	56
Tablica 15. Stopa remonta simentalских krava prema veličini muznog stada	57
Tablica 16. Broj holštajn i simentalских krava u kontroli mliječnosti 2014. – 2020. godina	57
Tablica 17. Broj oteljene teladi krava holštajn pasmine u razdoblju 2014. – 2020. godine	58
Tablica 18. Broj oteljene teladi krava simentalске pasmine 2014. – 2020. godine	58
Tablica 19. Prosječne vrijednosti ekonomskih pokazatelja holštajn farmi prema primjeni križanja	59
Tablica 20. Prosječne vrijednosti ekonomskih pokazatelja holštajn farmi prema veličini farme i primjeni križanja	60
Tablica 21. Prosječne vrijednosti ekonomskih pokazatelja holštajn farmi prema prihodu od isporučenog mlijeka i primjeni križanja	60
Tablica 22. Prosječne vrijednosti ekonomskih pokazatelja holštajn farmi prema prosječnoj proizvodnji mlijeka po kravi i primjeni križanja	61
Tablica 23. Prosječne vrijednosti udjela od prodaje teladi u ukupnom prihodu holštajn farme prema razredima po veličini farme, prihodu od isporučenog mlijeka i prosječnoj proizvodnji mlijeka po kravi	62
Tablica 24. Korelacijski koeficijenti (r) veličine holštajn farme i ekonomskih pokazatelja sa stajališta primjene križanja	63
Tablica 25. Dohotci holštajn farmi - prema prihodu od isporučenog mlijeka i primjeni križanja	64
Tablica 26. Dohotci holštajn farmi – prema veličini farme i primjeni križanja	64
Tablica 27. Opisna statistika i ANOVA za razlike dohotka prema visini prihoda	65
Tablica 28. Sumarna statistika i ANOVA za razlike dohotka prema veličini muznog stada	65

Tablica 29. F vrijednosti eksperimentalne i tablične kod ANOVA analize razlike dohotka	66
Tablica 30. Ekonomski pokazatelji - opisna statistika	66
Tablica 31. Količina mlijeka holštajn krava u standardnoj laktaciji prema pasminskoj strukturi i veličini farme (u kg)	67
Tablica 32. Proizvodnja mliječne masti u standardnoj laktaciji holštajn krava prema pasminskoj strukturi i veličini farme	68
Tablica 33. Proizvodnja mliječnog proteina u standardnoj laktaciji holštajn krava prema pasminskoj strukturi i veličini farme	69
Tablica 34. Količina mlijeka simentalčkih krava u standardnoj laktaciji prema pasminskoj strukturi i veličini farme (u kg)	70
Tablica 35. Proizvodnja mliječne masti u standardnoj laktaciji simentalčkih krava prema pasminskoj strukturi i veličini farme	70
Tablica 36. Proizvodnja mliječnog proteina u standardnoj laktaciji simentalčkih krava prema pasminskoj strukturi i veličini farme	71
Tablica 37. P – vrijednost utjecaja parametara mliječnosti u standardnoj laktaciji	72
Tablica 38. Vrijednosti usporedbe korigiranih prosječnih vrijednosti proizvodnje mlijeka, mliječne masti i proteina u standardnoj laktaciji prema pasminskoj strukturi krava na farmama metodom najmanjih kvadrata za utjecaj pasmine (zavisna varijabla: količina mlijeka u standardnoj laktaciji)	72
Tablica 39. Vrijednosti usporedbe korigiranih prosječnih vrijednosti proizvodnje mlijeka u standardnoj laktaciji prema veličini farme (broj mliječnih krava) na farmama metodom najmanjih kvadrata za utjecaj pasmine (zavisna varijabla: količina mlijeka u standardnoj laktaciji)	73
Tablica 40. Vrijednosti usporedbe korigiranih prosječnih vrijednosti u standardnoj laktaciji za svojstva količine mlijeka (kg) (ispod dijagonale) i udio mliječne masti (%) (iznad dijagonale) prema veličini farmi metodom najmanjih kvadrata za utjecaj pasmine (zavisna varijabla: količina mlijeka u standardnoj laktaciji)	73
Tablica 41. Vrijednosti usporedbe korigiranih prosječnih vrijednosti u standardnoj laktaciji za svojstvo količine mlijeka (kg) (ispod dijagonale) i udio (%) (iznad dijagonale) proteina prema veličini farmi metodom najmanjih kvadrata za utjecaj pasmine (zavisna varijabla: količina mlijeka u standardnoj laktaciji)	74
Tablica 42. Prosječna laktacijski prihod holštajn i simentalčkih krava prema pasminskoj strukturi i veličini farme (u HRK)	75
Tablica 43. P-vrijednost fiksnih utjecaja na svojstva mliječnosti holštajn krava u standardnoj laktaciji	76
Tablica 44. Svojstva mliječnosti holštajn krava u prvoj laktaciji prema spolu prvog teleta	77
Tablica 45. Svojstva mliječnosti holštajn krava u drugoj laktaciji prema spolu drugog teleta	77
Tablica 46. Usporedba svojstava mliječnosti holštajn krava u prve dvije laktacije obzirom na spol teladi (P-vrijednost istaknuta je u stupcu spola teladi koji je imao veću vrijednost mliječnog svojstva)	77
Tablica 47. Svojstva mliječnosti holštajn krava u drugoj laktaciji prema spolu prvog i drugog teleta	78
Tablica 48. Usporedba svojstava mliječnosti holštajn krava u drugoj laktaciji prema spolu teladi obzirom na spol prvog teleta (P-vrijednost istaknuta je u stupcu spola teleta koji je imao veću vrijednost mliječnog svojstva)	78

Tablica 49. P-vrijednost fiksnih utjecaja na svojstva mliječnosti krava simentalke pasmine u standardnoj laktaciji	79
Tablica 50. Svojstva mliječnosti simentalčkih krava u prvoj laktaciji prema spolu prvog teleta.....	79
Tablica 51. Svojstva mliječnosti simentalčkih krava u drugoj laktaciji prema spolu prvog i drugog teleta.....	80
Tablica 52. Usporedba svojstava mliječnosti simentalčkih krava u prve dvije laktacije obzirom na spol teladi (P-vrijednost istaknuta je u stupcu spola teleta koji je imao veću vrijednost mliječnog svojstva)	80
Tablica 53. Svojstva mliječnosti simentalčkih krava u drugoj laktaciji prema spolu prvog i drugog teleta.....	81
Tablica 54. Usporedba svojstava mliječnosti simentalčkih krava u drugoj laktaciji prema spolu teladi obzirom na spol prvog teleta (P-vrijednost istaknuta je u stupcu spola teleta koji je imao veću vrijednost mliječnog svojstva)	81
Tablica 55. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i laktacijski prihod holštajn krava u prvoj i drugoj laktaciji ovisno o spolu teleta	82
Tablica 56. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i laktacijski prihod holštajn krava u drugoj laktaciji ovisno o spolu teladi prve i druge bređosti.....	82
Tablica 57. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i laktacijski prihod simentalčkih krava u I. i II. laktaciji ovisno o spolu teleta	83
Tablica 58. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i laktacijski prihod simentalčkih krava u II. laktaciji ovisno o spolu teladi prve i druge bređosti.....	83

POPIS GRAFIKONA

Graf 1. Broj krava u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2000. - 2022. (DZS 2001. – 2022.).	11
Graf 2. Broj krava mliječnih pasmina i križanaca mliječnih pasmina u Hrvatskoj (Izvor podataka: Godišnja izvješća HSC 2005.-2009.; HPA 2010.-2019.; HAPIH 2019.-2021.)	12
Graf 3. Distribucija mliječnih farmi prema županijama obuhvaćenih anketiranjem.....	39

POPIS SLIKA

Slika 1. Prikaz utjecaja spola teladi na značajke proizvodnje mlijeka razvoj mliječne žlijezde kroz utjecaj na razvoj mliječne žlijezde te povezanost (preklapanje) intervala laktacije i gravidnosti (Hinde i sur., 2014.).....	36
Slika 2. Analiza utjecaja spola teleta na svojstva mliječnosti	46

POPIS PRILOGA

Prilog 1. Usporedba cijena doza konvencionalnog i seksiranog sjemena simentalčkih i holštajn bikova	118
Prilog 2. Frekvencija veličine stada krava anketiranih mliječnih farmi prema županijama	119

Prilog 3. Nedostatci križanja (N) mliječnih i mesnih pasmina goveda prema mišljenju upravitelja mliječnih farmi obzirom na županiju	120
Prilog 4. Nedostatci križanja (%) mliječnih i mesnih pasmina goveda prema mišljenju upravitelja mliječnih farmi obzirom na županiju	121
Prilog 5. Nedostatci križanja mliječnih i mesnih pasmina prema mišljenju upravitelja mliječnih farmi obzirom na pasminsku strukturu farme	122
Prilog 6. Primjenjivanost križanja mesnih i mliječnih pasmina goveda na mliječnim farmama	123
Prilog 7. Frekvencija mliječnih farmi na kojima je primijenjeno križanje prema broju uzgojene teladi križanaca	124
Prilog 8. Pasminska struktura mliječnih farmi na kojima je primijenjena križanja	125
Prilog 9. Primjenjivosti križanja mesnih i mliječnih pasmina na mliječnim farmama prema razlozima primjene i županijama	126
Prilog 10. Anketni upitnik analize upoznatosti upravitelja farmi s tehnologijom križanja ..	127
Prilog 11. Opisna statistika stada krava anketiranih mliječnih farmi prema županijama ..	128
Prilog 12. Pasminska struktura mliječnih farmi	128
Prilog 13. Upoznatost upravitelja mliječnih farmi s križanjem mesnih i mliječnih pasmina na mliječnim farmama prema županijama	129
Prilog 14. Mišljenje upravitelja mliječnih farmi o povećanju profitabilnosti farme primjenom križanja – ukupno i prema županijama	129
Prilog 15. Spremnost upravitelja farmi za uvođenje križanja – prema županijama	130
Prilog 16. Proizvodni i ekonomski pokazatelji holštajn farmi prije primjene križanja s bikovima mesnih pasmina (1. dio)	131
Prilog 17. Proizvodni i ekonomski pokazatelji holštajn farmi nakon primjene križanja s bikovima mesnih pasmina (1. dio)	135
Prilog 18. Proizvodna svojstva holštajn krava prema broju ostvarenih laktacija	139
Prilog 19. Proizvodna svojstva simentalских krava prema broju ostvarenih laktacija (kg)	139
Prilog 20. Korigirane prosječne vrijednosti proizvodnje mlijeka prema pasminskoj strukturi mliječnih krava na farmama u standardnoj laktaciji	140
Prilog 21. Korigirane prosječne vrijednosti proizvodnje mlijeka prema veličini farme (broj krava u stadu) na farmama u standardnoj laktaciji	140
Prilog 22. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i prosječna laktacijski prihod holštajn krava u holštajn farmama prema veličini stada	140
Prilog 23. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i prosječna laktacijski prihod holštajn krava u dvopasminskim farmama prema veličini stada	141
Prilog 24. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i prosječna laktacijski prihod simentalских krava u simentalским farmama prema veličini stada	141

Prilog 25. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i prosječna laktacijski prihod simentalskih krava u dvopasminskim farmama prema veličini stada	141
Prilog 26. Stopa remonta holštajn krava.....	142
Prilog 27. Laktacijska svojstva mliječnosti i remontna stopa holštajn krava u Kanadi	142
Prilog 28. Remontni ženski pomladak holštajn pasmine u Republici Hrvatskoj 2014. – 2020. godine.....	142
Prilog 29. ANOVA – između istih grupa prema visini prihoda (ANOVA – Single Factor).143	
Prilog 30. ANOVA – između istih grupa prema broju krava (ANOVA – Single Factor)....	144
Prilog 31. Regresijski model troškova i vrijednosti proizvodnje holštajn farmi prije primjene križanja s mesnim pasminama (HOL)	145
Prilog 32. Regresijski model troškova i vrijednosti proizvodnje holštajn farmi nakon primjene križanja s mesnim pasminama (HOLM).....	145
Prilog 33. Regresijski model troškova i vrijednosti proizvodnje holštajn farmi prije primjene križanja s mesnim pasminama (HOL) – prema grupama za visinu prihoda.....	146
Prilog 34. Regresijski model troškova i vrijednosti proizvodnje holštajn farmi nakon primjene križanja s mesnim pasminama (HOLM) – prema grupama za visinu prihoda...148	
Prilog 35. Regresijski model troškova i vrijednosti proizvodnje holštajn farmi prije primjene križanja s mesnim pasminama (HOL) – prema grupama za veličinu muznog stada (broj krava).....	150
Prilog 36. Regresijski model troškova i vrijednosti proizvodnje holštajn farmi nakon primjene križanja s mesnim pasminama (HOLM) – prema grupama za veličinu muznog stada (broj krava).....	152
Prilog 37. Anketni upitnik za istraživanje ekonomskih pokazatelja kalkulacija holštjn farmi	154

1. UVOD

U intenzivnoj govedarskoj proizvodnji mlijeka, tele koje nije zadržano u uzgoju predstavlja sporedan proizvod. Stoga se intenzivna proizvodnja mlijeka razdvaja od proizvodnje mesa. Budući da visoko mliječne krave u laktaciji proizvode sve veće količine mlijeka, broj potrebnih krava za željenu proizvodnju sve je manji, a time i broj teladi za tov.

Upravljanje mliječnim farmama je izazovan posao, što potvrđuju brojne promjene u mliječnom sektoru u posljednjih nekoliko desetljeća i proizvođači mlijeka kako bi bili uspješni, moraju biti spremni na kontinuiranu prilagodbu i prihvaćanje novih netradicionalnih i alternativnih metoda upravljanja farmom. Profitabilnost proizvodnje mlijeka je ovisna o velikom broju čimbenika i poslovanje je povezano s prilagodbom mliječnih farmi tržišnim uvjetima i postizanju održive proizvodnje (Deže i sur., 2014.), a uspješnost poslovanja usko je povezana i s obujmom proizvodnje (Taure i Mishura, 2006.).

Mliječna industrija i danas se temelji na čistokrvnom uzgoju, uglavnom holštajnskom, ali postoji sve veći interes za križanjem (Bluhm, 2011.). Križanje je postalo zanimljiv model uzgoja mliječnih goveda iz više razloga: zbog povećanja sadržaja hranjivih tvari u mlijeku kada je naglasak na proizvodnju sira, zbog poboljšanja funkcionalnih svojstava kao što su reprodukcija, zdravlje i dugovječnost i ostvarivanja većeg ekonomskog prihoda od prodaje križane teladi u usporedbi s čistokrvnom (Van Raden i Sanders, 2003.).

Gospodarski naglasak proizvodnje goveđeg mlijeka i mesa nameće potrebu specijalizacije, prilagodbe tehnologija, ali i genotipa kao proizvodne osnove (Ivanković i sur., 2005.). Proizvodni cilj može biti proizvodnja mlijeka ili mesa, ali može uvažavati i oba cilja uz naglašavanje jednog. Poboljšanje učinkovitosti upravljanja farmama povezivanjem govedarske mliječne i mesne industrije ima potencijal osigurati profit cijelim lancem proizvodnje goveđeg mesa (McDermont, 2005.a; 2005.b). Križanje je jedan od najučinkovitijih načina poboljšanja njihove ukupne produktivnosti (Menissier i sur., 1982.).

Tehnologija križanja pruža mogućnost povećanja proizvodnje mesa po kravi kao proizvodnoj jedinici, a što u konačnici rezultira većom ekonomskom dobiti po istoj proizvodnoj jedinici (Evans i McPeake, 2013.). Doprinos križanja mliječnom poslovanju se temelji na povećanju genetskog resursa, heterozisu i komplementarnosti (Swan i Kinghorn, 1992.), a što rezultira većim brojem teladi za tov, boljih tovnih i klaoničkih svojstava (Dean i sur., 1976.; Morris, 2008.), te u konačnici većom vrijednosti potomstva i povećanjem proizvodnje govedine na svim razinama govedarske proizvodnje (Carrick i sur., 2003.; McGee i sur., 2008.; Keane, 2011.). Križanje omogućava i strožu selekciju na mliječna svojstva, jer podrazumijeva oplodnju genetski manje vrijednih krava u proizvodnji mlijeka s bikovima mesnih pasmina (McClintock i Cunningham, 1974.).

Križanjem se poboljšano iskorištava postojeća genetika holštajn pasmine goveda i alternativni je izvor poslovanja za proizvođače mlijeka, ali i za proizvođače goveđeg mesa (Shanks, 2003.). Mliječno – mesna govedarska proizvodnja ne povećava značajno obujam poslova i utrošak vremena u odnosu na samu mliječnu proizvodnju, ali može biti dodatna poduzetnička aktivnost značajna za poslovanje farme (Comerford, 2008.).

Uzgojem križane teladi smanjuje se deficit teladi za tov. Deficit tovne teladi u Republici Hrvatskoj nadomješta se ponajviše iz članica EU, ali i iz trećih zemalja. Za istaknuti je da od ukupno proizvedenog goveđeg mesa u Europskoj uniji, čak dvije trećine potječe iz mliječnih farmi (Europska komisija, 2018.).

Utjecaj pasminske strukture u mliječnim farmama na proizvodna svojstva mliječnih krava je rijetko istraživano u znanstvenoj literaturi. Provedena istraživanja ukazuju da postoji antagonizam između krava različitih mliječnih pasmina kada se drže u istom stadu (Campbell, 1977.; MacMillan i sur., 1981.; Glassey i McPherson, 1993.; Magne i sur., 2016.). U proizvodnji mlijeka Republike Hrvatske najznačajnije su holštajn i simentalaska pasmina, a koje se u raznim omjerima zajedno uzgajaju u oko 40% mliječnih farmi (JRDŽ, 2022.). Stoga je potrebno istražiti u hrvatskim farmama interakciju krava ove dvije pasmine u svojstvima mliječnosti.

Istraživanja ukazuju da se kontrolom odnosa spolova teladi u mliječnim stadima može osim na povećanje deficitarnog ženskog pomlatka za remont, istodobno utjecati i na svojstva mliječnosti krava (O'Ferrall i Ryan, 1990.; Beavers i Van Dormall, 2014.; Hinde i sur., 2014.; Chegini i sur., 2015.; Djedović i sur., 2021.). Utjecaj spola teleta na proizvodnju mlijeka objašnjava se prolaskom hormona fetusa kroz posteljicu i na taj način spol teleta utječe na razinu hormona uključenih u laktogenezu (Ivell i Bathgate, 2002.). Spol teleta prve bređosti može utjecati i na proizvodnju mlijeka u kasnijim laktacijama, jer razina hormona tijekom prve bređosti utječe na konačni razvoj mliječne žlijezde. Obzirom na dosadašnje znanstvene spoznaje, istražen je i utjecaj spola teleta na svojstva mliječnosti holštajn krava u mliječnim farmama u Republici Hrvatskoj.

Glavna poglavlja doktorskog rada (Pregled istraživanja, Metode rada i izvori podataka, Rezultati istraživanja, Rasprava i Zaključci) strukturirana su prema redosljedu postavljenih hipoteza i ciljeva u četiri podpoglavlja.

Prvo podpoglavlje se odnosi na istraživanje upoznatosti upravitelja s tehnologijom križanja mliječnih krava s bikovima mesnih pasmina u mliječnim farmama kojima upravljaju uz pretpostavku da upravitelji samo u manjem udjelu poznaju tehnologiju križanja.

Drugo podpoglavlje se odnosi na istraživanje da li je moguće u holštajn farmama postaviti sustav križanja do 30% krava bez remećenja tehnoloških procesa proizvodnje mlijeka, a što je provedeno istraživanjem stupnja remonta u holštajn farmama koji je rezultat menadžmenta farme. Uz to, dodatno su provedene i analize kalkulacija holštajn farmi kako

bi se dobila spoznaja o međusobnim odnosima proizvodnih i ekonomskih pokazatelja u farmama pomoću podataka o poslovanju holštajn farmi prikupljenih anketnim upitnikom 2022. godine. Svrha ove analize je bila dobiti spoznaju kako na ekonomske pokazatelje utječe primjena križanja na zadanom udjelu od 30% krava u stadu u istim farmama.

Temeljeno na trećoj hipotezi, u trećem podpoglavlju je istraženo kako na svojstva mliječnosti krava utječe pasminska struktura u farmi i sama veličina farme u kojoj se krave nalaze. Odnosno, kako se interakcija između krava različitih pasmina u farmi odražava na svojstva mliječnosti istih i u konačnici kako se interakcijski utjecaji u proizvodnji mlijeka odražavaju na financijski doprinos krava u poslovanju mliječne farme preko proizvodnje mlijeka kao glavnog proizvoda.

I na kraju, u četvrtom podpoglavlju, sukladno postavljenoj hipotezi, istraženo je kako spol teleta utječe na svojstva mliječnosti i kako se upravljanje spolom teleta odražava na svojstva mliječnosti krava i financijski doprinos krave kao proizvodne jedinice.

1.1. HIPOTEZE I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Hipoteze istraživanja:

1. Većina upravitelja mliječnih farmi nije dovoljno upoznata s križanjem mesnih i mliječnih pasmina te nije sklona primjeni križanja na mliječnim farmama.
2. U sustav križanja može biti uključeno do 30% krava holštajn farmi bez remećenja tehnoloških procesa proizvodnje mlijeka.
3. Pasminska struktura i veličina stada utječu na svojstva mliječnosti i dohodovnost.
4. Upravljanje spolom teleta može utjecati na svojstva mliječnosti i dohodovnost.

Ciljevi istraživanja:

1. Utvrditi stupanj obaviještenosti upravitelja mliječnih farmi o programima križanja mesnih i mliječnih pasmina goveda.
2. Utvrditi remontnu stopu krava holštajn pasmine i udio krava raspoloživ za program gospodarskog križanja.
3. Utvrditi utjecaj pasminske strukture i veličine farmi na svojstva mliječnosti i dohodovnost.
4. Utvrditi utjecaj spola teleta na svojstva mliječnosti i dohodovnost.

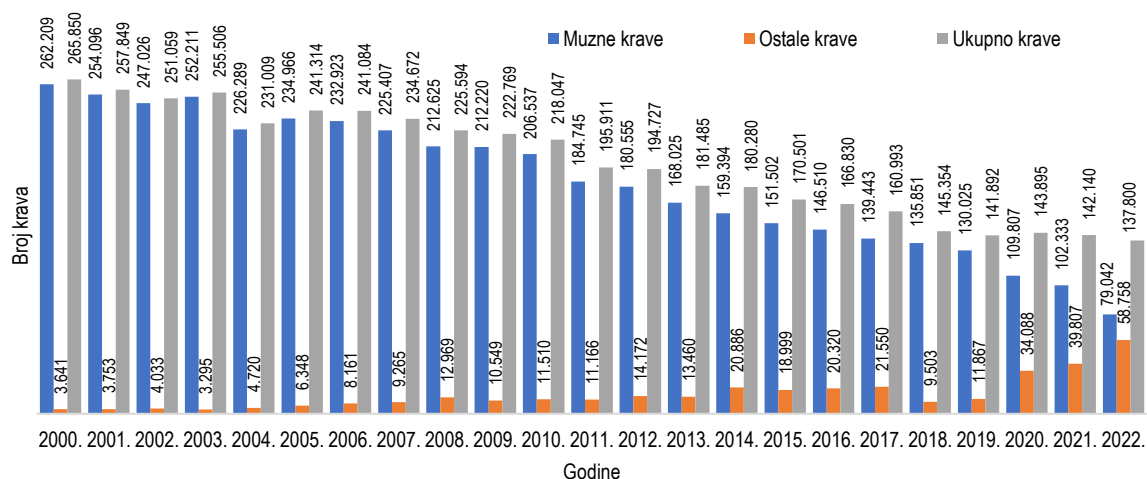
2. PREGLED RELEVANTNE LITERATURE

2.1. GOVEDARSKA PROIZVODNJA

2.1.1. Brojno stanje i pasminska struktura goveda u Hrvatskoj

Povijesno je govedarska proizvodnja u Republici Hrvatskoj bila temelj stočarske proizvodnje. Međutim, pad broja goveda započinje sedamdesetih godina dvadesetog stoljeća, a negativan trend nastavljen je tijekom devedesetih godina dvadesetog stoljeća, a iznimne je gubitke doživjelo tijekom 1990-ih (Stipetić, 2005). Pad broja goveda nastavljen je do 2002. godine, kada se trend mijenja te je od tada ukupan broj goveda stabilan i kreće se između 414 i 485 tisuća grla (DZS, statistički ljetopis, on-line baze podataka).

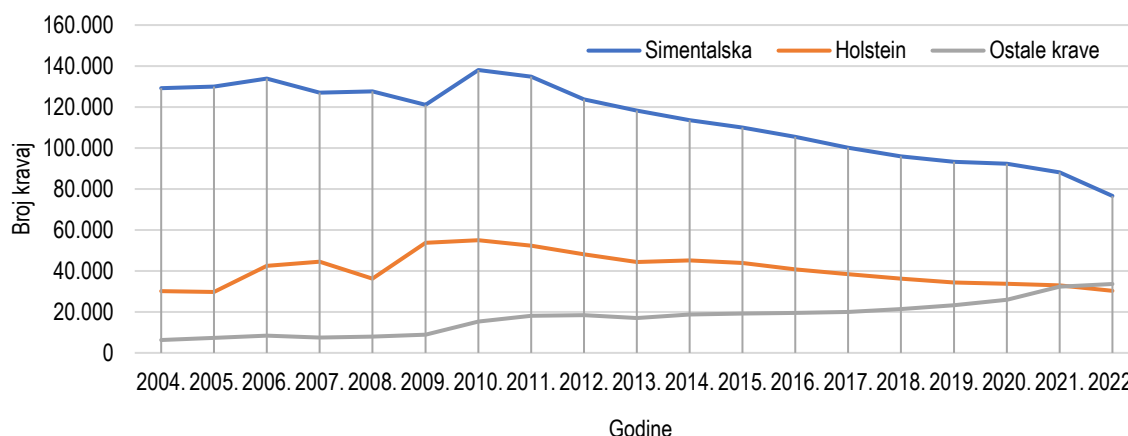
Broj krava je u kontinuiranom padu u razdoblju od 2000. do 2020. godine u kojem se smanjio za čak 46% (graf 1.). U istom razdoblju zamjetan je polagani rast broja krava koje ne sudjeluju u proizvodnji mlijeka.



Graf 1. Broj krava u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2000. - 2022. (DZS 2001. – 2022.)

Usporedno s promjenom ukupnog broja grla mijenja se pasminska struktura kao posljedica promjene tehnoloških i organizacijskih jedinica za govedarsku proizvodnju s ciljem povećanja produktivnosti i konkurentnosti. Pasminski sastav mliječnih krava može se pratiti kroz podatke o broju laktacija iz kontrola mliječnosti, prema kojima $\approx 97\%$ kontroliranih krava su simentalne i holštajn pasmine, dok preostali udio čine druge mliječne i kombinirane pasmine (godišnja izvješća HPA 2013. – 2019.; HAPIH 2020. – 2022.). U kontrolama mliječnosti 2010. godine od ukupnog broja krava simentalna pasmina je činila 78,05%, holštajn 18,16%, a ostale mliječne pasmine 3,79%. U 2022. godini se taj omjer

promijenio tako da je udio simentalčkih krava 54,50%, holštajn 21,58% i krava ostalih pasmina 23,92% (graf 2.). Simentalska pasmina većinom se uzgaja na malim i srednjim gospodarstvima, dok holštajn dominira na velikim mliječnim farmama. Promjene u strukturi pasminskog sastava u kontroli mliječnosti ukazuju da se brže smanjuje broj gospodarstava sa simentalškom, nego s holštajn pasminom.



Graf 2. Broj krava mliječnih pasmina i križanaca mliječnih pasmina u Hrvatskoj (Izvor podataka: Godišnja izvješća HSC 2005.-2009.; HPA 2010.-2019.; HAPIH 2019.-2021.)

U Republici Hrvatskoj još uvijek ima veliki broj malih proizvođača mlijeka čiji se broj kroz godine kontinuirano smanjuje (tablica 1.). Osim što se smanjuje broj mliječnih krava, i broj mliječnih poljoprivrednih gospodarstava bilježi pad, više od 50% u razdoblju od 2010. do 2023. godine. Unatoč velikom broju nacionalnih programa potpore čime se pokušava održati likvidnost malih mliječnih farmi do deset krava i broj mliječnih krava, trend zatvaranja mliječnih farmi je kontinuiran. Osim nepovoljnih tržišnih uvjeta za male proizvođače mlijeka koji doprinose njihovom nestajanju, prestanku proizvodnje mlijeka na malim poljoprivrednim gospodarstvima uvelike doprinose dva čimbenika. Prvi je prosječno starija dob proizvođača koji nemaju ambiciju povećavati i modernizirati svoju proizvodnju. Drugi je čimbenik da u obitelji nema nasljednika koji bi nastavili proizvodnju mlijeka zbog čega vlasnici farmi također ne žele povećavati i modernizirati proizvodnju. Ukupan broj goveda u Republici Hrvatskoj je posljednjih godina relativno stabilan, no kontinuiran je trend smanjenja udjela mliječnih krava, dok postupno raste udio krava mesnih, izvornih i ostalih pasmina te križanaca. Uzgoj mesnih i izvornih pasmina goveda postao je interesantan obzirom na mogućnost korištenja državnih pašnjačkih površina na kojima se goveda drže veliki dio godine, što doprinosi manjim troškovima. Ulaganja u početno matično stado, objekte, mehanizaciju i spremanje krmiva su relativno manja u odnosu na mliječno govedarstvo.

Istovremeno postoji veliki deficit teladi ne samo na hrvatskom nego europskom tržištu. Dodatno, programi potpore uzgoju mesnih i izvornih pasmina uvelike čine uzgoj ovih pasmina interesantnim, posebice potpore vezane za korištenje pašnjačkih i travnjačkih površina u ekološkoj proizvodnji.

Tablica 1. Brojno stanje i udio krava prema kategorijama

Godina	Ukupan broj krava	Kategorije krava/broj grla (%)								Krave u kontroli mliječnosti	Stada u kontroli mliječnosti	Prosječna veličina stada
		Krave mliječnih i kombiniranih pasmina		Krave mesnih i križanci s mesnim pasminama		Krave izvornih pasmina		Ostale krave i križanke				
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%			
2001.	219782	219304	99,8	249	0,1	229	0,1	-	-	-	-	-
2002.	224078	223600	99,8	278	0,1	277	0,1	-	-	-	-	-
2003.	223954	222816	99,5	380	0,2	331	0,1	427	0,2	-	-	9,3
2004.	229042	227817	99,5	521	0,2	357	0,2	347	0,2	-	-	9
2005.	231633	229340	99,0	867	0,4	480	0,2	946	0,4	86846	8593	10,1
2006.	241084	239172	99,2	927	0,4	517	0,2	468	0,2	101124	8923	11,3
2007.	234671	232076	98,9	933	0,4	637	0,3	1025	0,4	111075	9041	12,3
2008.	226000	222540	98,5	1841	0,8	739	0,3	880	0,4	120001	9122	13,2
2009.	224719	219914	97,9	2659	1,2	832	0,4	1314	0,6	120703	8800	13,7
2010.	209336	198773	95,0	2609	1,2	982	0,5	6972	3,3	106585	7427	14,4
2011.	206291	193951	94,0	3705	1,8	1080	0,5	7555	3,7	109865	7017	15,7
2012.	191354	178004	93,0	4260	2,2	1242	0,7	7848	4,1	102390	6982	14,7
2013.	180946	167491	91,6	4261	2,4	1353	0,8	7841	4,3	101637	6126	16,6
2014.	178827	164347	91,9	4367	2,5	1449	0,8	8664	4,8	100871	5767	17,5
2015.	174805	159268	91,1	4762	2,7	1667	1,0	9108	5,2	98567	5480	18,0
2016.	167628	151274	90,3	5061	3,0	1864	1,1	9429	5,6	93080	4950	18,8
2017.	160560	143221	89,2	5536	3,5	2121	1,3	9682	6,0	87825	4636	18,9
2018.	155960	136547	87,6	6685	4,3	2455	1,6	10273	6,6	84382	4434	19,0
2019.	153773	131695	85,6	7995	5,2	2924	1,9	11159	7,3	81479	4132	19,7
2020.	155477	130012	83,6	8969	5,8	3456	2,2	13040	8,4	80569	3832	21,0
2021.	153352	124696	81,3	9353	6,1	4084	2,7	15219	9,9	77875	3565	21,8
2022.	140566	120330	86,2	14571*	10,4	4763	3,4	15724	11,2	71642	3179	22,5
2023.	136585	113865	83,4	11113	8,1	5631	4,1	5976	4,4	68384	2990	22,9

Izvor podataka: HPA, 2001. – 2018.; HAPIH 2019. – 2023.; * krave mesnih pasmina i križanci s mesnim pasminama

2.1.2. Sektor proizvodnje mlijeka

Analizom utjecaja pridruživanja obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava Republike Hrvatske na strateške planove Europske unije pojavila se zabrinutost hrvatskih poljoprivrednika za budućnost poslovanja nakon ulaska u članstvo Europske unije, odnosno u otvoreno europsko tržište (Franić i sur., 2009.).

Posljednjih godina u Hrvatskoj je izražen trend smanjivanja broja mliječnih farmi te proizvođači moraju prilagoditi svoje poslovanje novim uvjetima (Grgić i sur., 2016.). Od upravitelja farmi očekuje se puno više, a to su stečena i naučena znanja, poduzetnička inicijativa, proaktivan pristup i dinamičnost, što vrlo često na današnjim mliječnim farmama nije tako. Postoji mišljenje da se na mliječnim farmama nedovoljno dobro provodi menadžment hranidbe i iskorištavanje genetskog potencijala grla.

Razvoj mliječnog sektora je kompleksan, jer zahtjeva velike investicije, rješavanje problematike poljoprivrednog zemljišta, primjenu efikasnih tehnologija i planskog menadžmenta upravljanja mliječnom farmom (Vujčić i Bosnić, 2005.). Smatra se da Hrvatska ima malo obiteljskih gospodarstava koja proizvode mlijeko i koja imaju preduvjete da na međunarodnom tržištu mogu ostvariti zadovoljavajući dohodak.

Istraživanje ekonomskog modela proizvodnje mlijeka na obiteljskim gospodarstvima istočne Hrvatske kao glavne nedostatke izdvaja troškovnu učinkovitost, tip gospodarstva, udio poljoprivrednih površina u najmu, obujam ratarske i proizvodnje tovne stoke, neto vrijednost gospodarstva i značajan nedostatak diversifikacije proizvodnje (Štefanić, 1997.).

Obiteljska poljoprivredna gospodarstva koja se bave proizvodnjom mlijeka razlikuju se po korištenju kapaciteta i proizvodno - ekonomskim rezultatima (Grgić i Franić, 2002.). Vrlo mali broj gospodarstava registriran je kao poslovni subjekt koji provodi knjigovodstvenu evidenciju poslovanja te je vrlo teško ocijeniti učinkovitost proizvodnje. Nedovoljno rukovođenje poslovanjem pomoću osnovnih ekonomskih načela u organizaciji i planiranju proizvodnje dugoročno onemogućava poslovni opstanak i razvoj obiteljskog gospodarstva. Praćenjem značajnih poslovnih događaja, utvrđivanjem novčanog tijeka (primici – izdaci), te uvrštavanjem izravnih i neizravnih troškova u proizvodnu cijenu, omogućava se realno utvrđivanje ekonomske učinkovitosti proizvodnje mlijeka obiteljskih gospodarstava i stvarni gospodarski položaj proizvođača mlijeka.

Analizom poslovanja gospodarstava s mliječnom proizvodnjom prije podnošenja zahtjeva Republike Hrvatske za pristupanje Europskoj uniji (EU) 2003. godine je utvrđeno da proizvodni rezultati i ekonomski pokazatelji proizvodnje mlijeka upućuju na učinkovito poslovanje (Grgić, 2001.). Analiza učinkovitosti poslovanja ukazala je da gospodarstva mogu uspješno povećati kapacitete i proizvodnju investiranjem u nove stajске objekte, muznu opremu, osnovno stado i mehanizaciju te da mogu značajnim udjelom iz dohotka i slobodnih sredstava sudjelovati u ulaganjima i podmirivanju troškova financiranja.

Analizom konkurentnosti proizvodnje mlijeka obiteljskih gospodarstava Bjelovarsko – bilogorske i Zagrebačke županije, također je utvrđena visoka ekonomičnost proizvodnje, ali već tada uz napomenu da će proizvodnja mlijeka u vrijednosti strukture hrvatske poljoprivrede biti izložena nizu neizvjesnih čimbenika tijekom ulaska Hrvatske u članstvo Europske unije (Njavro i sur., 2009.). U predpristupnom razdoblju bilo je nužno posvetiti više pažnje racionaliziranju troškova proizvodnje stočne hrane. Velike površine neobrađenog i kvalitetnog zemljišta stvaraju mogućnost proizvodnje dostatnih količina jeftinije stočne hrane i mogućnost za povećanje konkurentnosti.

Proizvodnja mlijeka je kapitalno intenzivna stočarska proizvodnja, a razina ekonomske uspješnosti ovisi o tehnološkim i tehničkim uvjetima, dok je kontrola učinkovitosti resursa značajno i osjetljivo područje upravljanja resursima (Deže i sur.,

2012.). Korištenje resursa moguće je pratiti kroz troškove proizvodnje kojima je neophodno kvalitetno upravljati. Menadžeri farmi mogu kvalitetno upravljati samo ako imaju pravodobne i točne informacije o troškovima i proizvodnji, za što je najvažniji preduvjet da menadžer ima dovoljno znanja da iste informacije koristi u donošenju poslovnih odluka (Njavro, 2009.).

Gospodarstva koja se bave isključivo proizvodnjom i preradom mlijeka imaju najveći stupanj iskorištenja kapaciteta i vrijednosti ekonomskih pokazatelja (Grgić i Svržnjak, 1997.). U mješovitim gospodarstvima koja se osim proizvodnje mlijeka bave i drugom poljoprivrednom proizvodnjom, osnovni ekonomski pokazatelji značajno se razlikuju ovisno o strukturi proizvodnje, stupnju prerade mliječnih proizvoda i načinu prodaje na tržištu. Ekonomska efikasnost proizvodnje mlijeka značajno se povećava preradom mlijeka u domaćinstvu te vlastitom prodajom mlijeka i mliječnih proizvoda, a uspješnost poljoprivredne proizvodnje povećava se uzgojem i tovom uzgojene teladi.

2.1.3. Proizvodnja goveđeg mesa na mliječnim farmama

Za uspješnu proizvodnju mesa od teladi iz mliječnih farmi, preduvjet je da su telad zdrava, dobrog imuniteta i adaptacije na nove uvjete uzgoja nakon prodaje iz mliječne farme u specijalizirana tovilišta. Na navedeno, veliki utjecaj ima rad i briga oko teladi u prvim danima života, posebice prvih 15 dana. Istraživanjem provedenim u irskim mliječnim farmama koje je proveo Agri – Food and Biosciences Institute je utvrđeno da ukupno vrijeme na farmi provedeno u brizi za telad od oteljenja do prodaje iznosi tri sata na dan i da svako vremensko ograničenje rada u brizi za telad utječe na njihovu kvalitetu, posebice sa stajališta zdravlja (Dawson i sur., 2012.). Prema vremenu teljenja teladi na farmi, najveći broj teladi na irskim mliječnim farmama (telad mliječnih pasmina i telad križanci bikova mesnih pasmina i junica mliječnih pasmina) teli se u razdoblju od listopada do siječnja, a najmanji tijekom ljetnih mjeseci. Suprotno, kada se radi o specijaliziranim farmama za uzgoj tovnih teladi, čija je ponuda najveća od travnja do lipnja. Teljenje teladi mesnih pasmina u sustavima krava - tele se provodi planskim pripustom, tj. regulacijom telenja upravo u dijelu godine kada su pašnjaci najbujniji, jer uzgoj na pašnjaku doprinosi jeftinijoj proizvodnji teladi i goveđeg mesa.

Patterson i sur. (2007.) navode da govedina iz mliječnih stada predstavlja dominantan udio u ukupnoj proizvodnji goveđeg mesa, obzirom da u populaciji goveda u EU 27 krave mliječnih pasmina participiraju s udjelom od 65% i da 60% od ukupno zaklanih goveda potječe iz mliječnih stada.

Ukidanje kvote za mlijeko te kriza s padom cijena mlijeka su utjecali i na sektor mlijeka i mesa kroz početni porast mliječnih stada, praćen povećanjem broja mliječnih krava u lancu opskrbe mesom (Ihle i sur., 2017.). Kako količine proizvedenog mlijeka u EU više

nisu ograničene od ukidanja mliječne kvote od 1. travnja 2015. godine, trend rasta isporuka mlijeka koji se primjećuje od 2010. godine vjerojatno će se nastaviti, tako da se može očekivati stalni pritisak na cijene sirovog mlijeka. Čini se da je ovo očekivanje potpomognuto kontinuiranim rastom broja stada muznih krava u EU15 od 2011. godine.

Proizvodnja visoko kvalitetnog mesa u mliječnom sektoru je novina u govedarskoj industriji i ovisi gotovo u potpunosti o teladi potomcima holštajn bikova (Comerford, 2008.). Donedavno, većina holštajn teladi prodavana je na klanje kao mlada teletina, dok danas sve više postaje popularno uzgajati holštajn grla do dobi od 12 - 14 mjeseci. Mliječno – mesna proizvodnja ne obuhvaća veliki broj operacija i ne uzima veliko vrijeme u odnosu na mliječnu proizvodnju, ali može biti dodatna poduzetnička operacija mliječnog poslovanja. Postojeći objekti na farmi i proizvedena krma mogu se koristiti za držanje i hranidbu junadi u tovu. Osim toga, u ovu poduzetničku operaciju je lako ući kada su projekcije povoljne i pokazuju uspjeh i ostvarenje profitabilnosti.

2.1.4. Uspješnost poslovanja mliječnih farmi

Govedarske farme zbog različitih sustava držanja i hranidbe krava postižu različitu proizvodnju mlijeka po grlu koja nije uvijek ovisna o veličini farme. Ekonomija obujma samo djelomično utječe na ekonomsku efikasnost proizvodnje mlijeka, budući da su značajna ograničenja raspoloživo poljoprivredno zemljište koje određuje i cijenu koštanja hrane te menadžment stada koji određuje upravljanje danima mužnje i utjecajem držanja teladi radi dodatnog prihoda. Hranidba je jedan od najznačajnijih čimbenika koji utječe na proizvodnju mlijeka te se poboljšanjem odnosno prilagodbom i uravnotežavanjem obroka krava brzo postižu uspješniji poslovni rezultati uz koje ako se pridoda optimiziranje troškova krme i praćenje ulaznih troškova, proizvodnja mlijeka lako postaje vrlo isplativa (Srairi i sur., 2011.). S druge strane isplativa proizvodnja značajno olakšava dobivanje bankarskih zajmova za ulaganje u razvoj i modernizaciju poslovanja farme (Dolewikou i sur., 2016.).

Razina profitabilnosti u proizvodnji mlijeka ovisna je o velikom broju čimbenika (Deže i sur., 2014.). Prva skupina su interni uvjeti koji se odnose na tehnološke uvjete proizvodnje, genetski potencijal osnovnog stada, a drugi su tržišni, eksterni uvjeti u poslovnom okruženju. Poslovanje u uvjetima tržišnog gospodarstva povezano je s prilagođavanjem proizvođača mlijeka tržišnim uvjetima i postizanju održive konkurentnosti proizvodnje. Pretpostavka održive konkurentnosti je dinamično prilagođavanje novonastalim uvjetima na tržištu, koje samo po sebi podrazumijeva inicijativnost, inventivnost i kreativnost u proizvodnji. Za menadžment u mliječnom govedarstvu izrazito je značajno ostvariti što veću količinu proizvedenog mlijeka namijenjenog tržištu, odnosno

prerađivačima. Time proizvođači stvaraju pretpostavke ravnomjernijeg prihoda, a time i rasta dobiti, odnosno profitabilnosti.

Najvažniji unutarnji činitelji ekonomske uspješnosti govedarske proizvodnje koji određuju učinkovitost poslovanja obiteljskih gospodarstava su sustav držanja i stupanj iskorištenja tehnološkog potencijala muznih grla te s njima povezanih organizacija i ekonomika proizvodnje vlastite stočne hrane (Grgić i Svržnjak, 1998.). S organizacijskog i ekonomskog stajališta nema uvijek "logične" povezanosti između stupnja tehničke opremljenosti, broja muznih grla, mliječnosti po grlu i ekonomskih pokazatelja, jer s povećanjem broja krava u osnovnom stadu nije uvijek veće iskorištenje tehnološkog potencijala grla mjereno proizvodnjom mlijeka i nije uvijek niža cijena koštanja mlijeka.

Upravljanje poljoprivrednim gospodarstvom (uprava, organizacija i ekonomika poljoprivrednog gospodarstva) je aktivnost koja se bavi odlukama koje određuju učinkovitost i profitabilnost poljoprivrednog gospodarstva, na što utječe vođenje tehničko - tehnološkog procesa proizvodnje (Zagorec, 2009.). U obiteljskim mliječnim farmama zapaža se odstupanje u razini upravljanja koje se odražava na rezultate proizvodnje mlijeka. Troškovi proizvodnje po jedinici proizvoda značajno ovise o veličini stada, i tehnologiji na farmi. Razina tehnologije ovisi o razini raspoloživog znanja djelatnika na farmi, posebice upravitelja. Proizvodna djelatnost krava se mjeri količinom proizvoda (mlijeka i mesa) tijekom proizvodnog života u odnosu na utrošenu energiju krme i tjelesnu masu krave. Proizvodna djelatnost se može promatrati i u odnosu na veličinu stada i razinu proizvodnje. Proizvođači mlijeka suočeni su s problemima vezanim na poboljšanje učinkovitosti, snižavanje troškova i povećanje proizvodnosti, a istovremeno postaju svjesni i važnosti očuvanja okoliša, dobrobiti životinja i sigurnosti hrane. Kompleksan odnos velikog broja čimbenika u sustavu proizvodnje mlijeka otežava definiranje troškova i koristi koje nastaju provedbom različitih načina upravljanja i tehnoloških mogućnosti. Stoga je jasno da izbor dobre tehnologije donosi pozitivne proizvodne i financijske rezultate na farmi koji uvjetuju dugoročnu isplativost i konkurentnost poslovanja.

Rentabilnost poslovanja u govedarskoj proizvodnji određena je odnosom prihoda i ukupno korištenih sredstava. Rentabilnost farmi se razlikuje, a što ovisi o visini i strukturi ukupnih prihoda, različitoj opremljenosti gospodarstva, stupnju funkcionalnosti i iskorištenosti poljoprivrednih kapaciteta (Grgić i Svržnjak, 1997.). Na specijaliziranim mliječnim farmama svi raspoloživi resursi su usmjereni u proizvodnju mlijeka, što nije tako kod farmi u gospodarstvima s mješovitom poljoprivrednom proizvodnjom.

Uspješnost poslovanja mliječnih farmi u velikoj je povezanosti s obujmom proizvodnje (Taure i Mishra, 2006.). Male farme imaju veće troškove od većih farmi te je za njih potrebno osmisлити tehnološki dizajn kako bi postale konkurentne. Uz to potrebno je provesti edukaciju upravitelja malih farmi u cilju učinkovitog korištenja novih tehnologija.

Viši troškovi proizvodnje mlijeka u malim farmama prvenstveno su uzrokovani neučinkovitošću, a tek onda zbog tehnologije.

Obzirom na rizičnost opstanka malih mliječnih farmi te da li je nužno povećanje muznog stada kako bi proizvodnja mlijeka bila isplativa i konkurentna u budućnosti, Cropp (1994) provodi analizu poslovanja američkih manjih mliječnih farmi. Sukladno spoznaji da mliječne farme s manje od 100 krava imaju veće troškove proizvodnje, daje smjernice za smanjenje troškova po kravi i na razini proizvodnje od 100 kg mlijeka:

1. *Mliječnost stada treba podići/održavati iznad državnog prosjeka mliječnosti po kravi.*
Troškovi proizvodnje ukazuju da veća proizvodnja po kravi ujedno ne znači nužno isplativiju proizvodnju, nego je značajnije reducirati troškove stočne hrane, ali do razine da proizvodnja mlijeka po kravi bude uvijek nešto veća od državnog prosjeka.
2. *Smanjiti kapitalna ulaganja po kravi.* Manje farme nemaju dovoljno poljoprivrednih površina koje su preduvjet za povećanje investicijskih troškova. Obzirom na zabilježen nedostatak zemljišta, male farme proizvodnju krme trebaju usmjeriti u što većem udjelu u proizvodnju voluminozne krme, jer se time eliminiraju investicije u mehanizaciju za proizvodnju koncentrirane krme.
3. *Ugovorno rješavati remontna ženska grla.* Praksa velikih farmi da ugovorno s drugim farmama rješavaju dostatan broj ženskog rasplodnog pomlatka postaje sve češća. Ovo može biti dobar model i za manje farme, posebice kroz udruživanje. Time se oslobađa znatan dio rada i vremena koje se može usmjeriti na muzno stado.
4. *Korištenje pašne.* Ukoliko se još ne primjenjuje na farmama, nužno je započeti s tehnologijom napasivanja, a ukoliko primjenjuje, pokušati ju produžiti na što veći broj dana u godini. Pri tome racionalno napraviti plan rotacijskog napasivanja u svrhu što učinkovitijeg korištenja pašnih kapaciteta.
5. *Udruživanje malih proizvođača u izgradnji pogona za preradu.* Zajednički objekt za preradu omogućio bi izravan pristup do kupaca, podjelu troškova prerade i plasmana. Primarno, u odnosu da jedan farmer sam uđe u investiciju preradbenog pogona, udruživanje bi smanjilo fiksne troškove investicije po kravi.
6. *Edukacija u području financijskog upravljanja.* Bez obzira na veličinu mliječne farme, financijsko i poslovno upravljanje je preduvjet za financijski uspjeh.

2.2. KRIŽANJE U GOVEDARSKOJ PROIZVODNJI

2.2.1. Križanje kao tehnološka metoda u stočarskoj proizvodnji

Čistokrvna selekcija domaćih životinja u cilju postizanja napretka je imala veliki značaj u drugoj polovici 18. stoljeća (Wentworth, 1927.). Selekcija je smatrana načinom da se ujedine poželjne pasminske karakteristike, posebice u mesnih pasmina, ali i potaknu nove varijabilnosti. S godinama je shvaćeno da selekcija reducira genetsku varijabilnost unutar populacije. Sparivanje jedinki različitih pasmina naziva se križanjem (Falconer i Mackay, 1996.). Pod križanjem se podrazumijeva sparivanje jedinki genetski manje povezanih od prosječnog para jedinki u populaciji (Cassell, 2007.).

Penasa (2009.) navodi više ciljeva križanja u govedarskoj proizvodnji i to: stvaranje jedinki koje su performansama između svojih roditelja (prosječan efekt pasmina), iskorištavanje genetskog poboljšanja i selekcije postignute u drugim populacijama, iskorištavanje komplementarnosti pasmina, iskorištavanje razlika između pasmina, kreiranje sintetskih/kombiniranih pasmina/linija i iskorištavanje heterozis efekta.

Križanje u govedarstvu je sparivanje jedinki različitih pasmina ili genotipova kao efikasna metoda poboljšanja proizvodnje goveđeg mesa (Bullock, 1997.). Primarni razlozi križanja u govedarskoj proizvodnji su iskorištavanje heterozis efekta i komplementarnosti između pasmina (pasmine koje su komplementarne u pojedinim svojstvima i prilagođene okolišu). Niti jedna pasmina nije superiorna u svim svojstvima, stoga se pravilno planiranim križanjima može značajno povećati produktivnost stada. Sustav križanja treba biti isplaniran u svim operacijama koje će se poduzimati, ovisno o veličini stada, potencijalu tržišta, nivou menadžmenta farme i objektima farme. Ukoliko se program križanja osmišljava i postavlja za duže razdoblje, nužno je postići najveću dobit iz križanja.

Heterozigotnost u generacijama potomstva se povećava ili smanjuje ovisno o modelu sparivanja unutar ili između populacija (Penasa, 2009.). Povećanje homozigotnosti često dovodi do reduciranja performansi koje se naziva inbriding depresijom. Učinak iskorištavanja heterozis efekta i selekcije su suprotni, ali se njihova teoretska osnova može usporediti. Križanci mogu pokazivati prednosti ako gospodarski važne osobine pokazuju heterozis efekt u kojem se iskazuje dominacijska varijanca nastala interakcijom alela. Genotipovi se različito ispoljavaju u različitim proizvodnim uvjetima, uključujući i različite ekonomske i menadžerske uvjete, stoga je značajno u razmatranje uzeti i okolišne čimbenike u kojima se genotipovi stvaraju i iskorištavaju. Falconer (1952.) objašnjava ovu situaciju, poznatu kao genotip s okolišnom interakcijom, što je važna činjenica pri donošenju odluke o strategiji sparivanja koju treba usvojiti u cilju povećanja dobiti farme. Usporedba se ne može raditi na individualnoj razini između pojedinih jedinki, nego na razini sustava.

Križanje je široko korištena mjera poboljšanja proizvodnje, kvalitete, povećanja otpornosti na bolesti i općenito otpornosti životinja za mnoge generacije potomaka koju uzgajivači često koriste (Bluhm, 2011.). Mliječna industrija i danas se temelji na čistokrvnom uzgoju, ali postoji sve veći interes za križanjem. Doprinos križanja u uzgoju mliječnih goveda temelji se na povećanju genetskog resursa, heterozisu i komplementarnosti (Swan i Kinghorn, 1992.).

Križanje mesnih i mliječnih pasmina goveda nudi mogućnost povećanja uspješnosti sustava proizvodnje govedine, primarno povećanjem tjelesne težine odbijene teladi te dodatni profit tovom do 15 mjeseci starosti (Morris, 2008.).

Razlog za križanje je kombiniranje povoljnih svojstava dvije ili više pasmina goveda koja se genetski razlikuju, ali imaju komplementarne osobine (Cartwright, 1970.). Sredinom 20. stoljeća uzgajivači su gledali na križanje skeptično, iako su u istom razdoblju već učinjena križanja između tradicionalnih mesnih pasmina, ali je bilo vrlo malo slučajeva križanja mliječnih s mesnim pasminama (Shumway i Bentley, 1974.). Križanci su često bili loše kvalitete i imali slabiju proizvodnju mesa u odnosu na standardne mesne pasmine goveda. Istovremeno započinje više istraživanja križanja mesnih, ali i mliječnih s mesnim pasminama, posebice specijaliziranih mesnih pasmina koje se u literaturi nazivaju „egzotičnim pasminama“ (npr. belgijsko plavo govedo i šarole). Provedenim istraživanjima križanja sva tri tipa pasmina goveda, došlo se do više spoznaja: 1) kvaliteta je dobra – manji broj životinja je pokazivao izuzetne rezultate, ali je većina zadovoljavala postavljene kriterije proizvedene težine i kvalitete mesa; 2) veći kapacitet krava križanki mliječnih pasmina u proizvodnji mlijeka omogućava veće priraste teladi, a time i veću količinu proizvedenog mesa po kravi; 3) genetska sposobnost rasta križanaca egzotičnih pasmina je veća, a takvi križanci mogu vrlo dobro iskoristiti dodatne količine mlijeka.

Križanje životinja različitih pasmina, slično je principu široko korištenog sustava u programima linijskog sparivanja genetski nepovezanih jedinki unutar iste pasmine (Evans i McPeake, 2013.). Tradicionalno, uzgajivači su primjenjivali sparivanje unutar pasmine jedinki različitih genetskih skupina (linija, rodova, sojeva) kako bi povećali performanse unutar pasmine. Rezultati križanja jedinki različitih pasmina očekivano su različitih i većih magnituda, jer se jedinke različitih pasmina genetski više razlikuju u odnosu na genetski udaljene životinje iste pasmine. S druge strane, s genetskog stajališta križanje između pasmina i „križanje“ genetski udaljenih jedinki iste pasmine u osnovi su vrlo slični. Postoji velik broj sustava križanja, od jednostavnih do kompleksnih (Shorthorn Beef, 2013.). Općenito, složeniji sustavi križanja su i složeniji za upravljanje, stoga su jednostavni sustavi češći i praktičniji za provedbu. Prije odabira sustava križanja, potrebno je biti informiran koje uvjete postavlja tržište za koje želimo proizvoditi, koji su raspoloživi resursi (zemljište,

ograde i slično), koje su karakteristike pasmina koje želimo uključiti u sustav križanja, te kojim se menadžmentom i znanjem raspolaže.

Mnoge pasmine goveda imaju slična biološka svojstva (Cumming, 2007.). Pasmine su više ili manje popularne ovisno o tipu proizvodnje, programima uzgoja i okolišnim čimbenicima, stoga su u pojedinim nacionalnim uzgojima i geografskim regijama pasmine zastupljene u većem ili manjem broju. Pri odabiru pasmine treba imati u vidu okolišne čimbenike i tržište na koje će proizvedena goveda biti plasirana. U mnogim slučajevima prikladna za proizvodni program biti će pasmina koja po svojstvima ispunjava najviše uvjeta za učinkovitu i profitabilnu proizvodnju.

Strategija križanja može biti koristan alat u cilju uniformiranja vanjšine određene populacije domaćih životinja, pa tako i goveda (Brown i Wilton, 1999.). U proizvodnji govedeg mesa za istaknuti je da se pod vanjštinom podrazumijevaju i svojstva trupova na liniji klanja. Uključivanjem u strategiju križanja cilj uniformiranja vanjšine pasmine bikova koje su kompozitorne, potvrđeno je da takvi bikovi mogu biti učinkoviti sa stajališta stvaranja heterozisa i uniformiranja željene proizvodnje. To govori da se strategije križanja mogu razvijati i u cilju ujednačavanja proizvodnje i proizvoda, a da se istovremeno postiže napredak u gospodarski važnim osobinama u visokom stupnju heterozisa.

Učinkoviti sustavi križanja su oni koji najbolje iskorištavaju raspoložive resurse pasmine i koji održavaju visok stupanj heterozisa (Buchanan, 2002.). Proizvođači trebaju odabirati pasmine krava koje odgovaraju okolišnim čimbenicima i bikove koji će s njima proizvesti najviše utrživog, ali uz minimalnu pojavu teškog telenja. Križanjem se ukupna količina proizvedene teladi izraženo u kilogramima po kravi može povećati 20 – 25%.

I na kraju, treba istaknuti da križanje ne može zamijeniti selekciju, nego se programi križanja uvelike oslanjaju na selekciju unutar čistokrvnih uzgoja, odnosno genetske osnove pasmina izgrađenih selekcijskim mjerama (Winters, 2009.).

2.2.2. Iskoristivost heterozis efekta

Dugo vremena genetičari koriste izraz „hibridna vitalnost“ ili „mistična stimulacija“ kako bi opisali prednosti u potomaka različitih genotipova. George Harrison Shull je prvi opisao heterozis 1914. godine (Shull, 1914.; Shull, 1948.) kojeg definira kao porast performansi križanih životinja u usporedbi s prosjekom populacija čistokrvnih roditelja. Učinak heterozisa je rezultat promjene u genetskom učinku dominacije i epistaze (interakcija između gena na različitim lokusima) čiji se učinci ne prenose na iduće generacije (Swan i Kinghorn, 1992.). Čistokrvne populacije (pasmine) imaju tendenciju povećanja homozigotnosti za što je najvećim dijelom odgovorna selekcija.

Dugo vremena utemeljena praksa stvaranja jedinki kombiniranjem različitih pasmina ili linija dovodi do korisnih fizioloških i proizvodnih efekata u proizvedenom potomstvu (Cole, 1927.). Pouzdano i logično objašnjenje koristi od kombiniranja jedinki različitih pasmina temelji se na rekombinaciji komplementarnih gena koji su postali odvojeni kroz duže razdoblje uzgoja pasmina u „zatvorenom“ uzgoju (uzgoj u čistoj krvi) i/ili zbog uzgoja u srodstvu (inbriding). Povećanje udjela homozigotnih lokusa u populaciji je rezultat sparivanja srodnih jedinki, što iz generacije u generaciju dovodi do sve većeg razdvajanja između pasmina i/ili linija unutar pasmina. Glavna nevidljiva posljedica sparivanja genetski udaljenih jedinki (križanja) je porast „genetskog bogatstva“.

Križanje pasmina goveda nudi dvije osnovne prednosti u usporedbi sa čistokrvnim uzgojem u proizvodnji mesa (Greiner, 2009.; Evans i McPeake, 2013.): 1) križanjem životinja stvara se heterozis efekt i 2) križana goveda kombiniraju prednosti raznih pasmina odabranih u križanje. Cilj u dizajniranju modela križanja je sistematizirati program križanja koji optimizira istodobno prednosti koje nudi heterozis efekt i komplementarnost poželjnih svojstava pasmina uključenih u križanje.

Teorija komplementarnosti u uzgoju je jednostavno pronalaženje pasmina koje nadopunjuju jedna drugu u ostvarenju postavljenih uzgojnih ciljeva (Bluhm, 2011.). Komplementarnost je aditivan genetski efekt, a korist od nje prenosi se na buduće generacije, dok je heterozis neaditivan i korist se zapaža u konačnom križanju. Stoga je učinak komplementarnosti lakše predvidjeti u budućim generacijama. Između pasmina za svojstva zdravlja, reprodukcije i proizvodnje postoji znatna aditivna genetska varijacija, stoga je komplementarnost značajan aspekt poboljšanja koji se dobiva križanjem. Utjecaj aditivne genetske vrijednosti za određena svojstva dobivene sparivanjem roditelja odgovarajućih pasmina može biti značajniji od učinka heterozisa (Cassel, 2007.). Drugačije rečeno, komplementarnost može donijeti ekonomsku korist križanja čak i u odsutnosti heterozisa (Montgomerie, 2002.). Stupanj komplementarnosti je jednostavan prosjek vrijednosti za određena svojstva koji ne može biti veći od prosjeka vrijednosti roditeljskih pasmina za svako pojedinačno svojstvo (Bluhm, 2011.). Pasminska komplementarnost u križanju pridonosi povećanoj dobiti mliječne farme i možemo reći da su efekti heterozisa u F1 generaciji potomaka križanaca utoliko veći, što su veće genetske i fenotipske razlike između pasmina (Preston i Willis, 1974.).

Razlikuju se tri tipa heterozisa (Buchanan, 2002.): 1) individualni, kao prednost križanaca u odnosu na prosjek čistokrvnih jedinki, odnosno roditelja: 2) maternalni (majčinski) je prednost majki križanki koje su iznad prosjeka čistokrvnih majki; 3) paternalni (očinski) kao prednost očeva križanaca iznad prosjeka čistokrvnih očeva. Općenito, paternalni heterozis ima učinak samo na stupanj koncepcije i na aspekt muške reprodukcije, te nema neki izravni utjecaj na okolišni efekt preživljavanja teladi i limitiran je u odnosu na

korist od maternalnog heterozisa. Ipak, korist od dodatnog stupnja koncepcije može biti značajna, posebice ako se u rasplodu koriste mladi bikovi. Sva tri tipa značajni su za iskorištavanje u programima komercijalnih križanja (Simm i sur., 2007.).

Kod donošenja odluke o primjeni križanja je značajno imati u vidu da križanje genetski udaljenih životinja ima veći heterozis efekt u odnosu na križanje srodnijih životinja (Severe i ZoBell, 2011.). Slabije nasljedne osobine pokazuju najveći heterozis, kao što su svojstva majčinstva, reprodukcije, zdravlja, dugovječnosti i ukupne produktivnosti krava, što nije slučaj kod visoko nasljednih osobina.

Najvažnije proizvodne osobine teladi križanaca uglavnom su srednje vrijednosti dvije pasmina roditelja, osim kada je otac izraženo mesne pasmine (Keane, 2011.). Za primjer, ukoliko je bik izraženo mesne pasmine, križanje s mliječnim kravama će rezultirati potomstvom koje neće imati srednje vrijednosti mesnih i mliječnih osobina, nego će imati jače izražena svojstva mesa na uštrb svojstava mliječnosti koja dobiva od majki.

Poboljšanja rezultiraju značajnom prednosti izraženo u proizvedenim kilogramima mesa po kravi i dužim proizvodnim vijekom krava križanki (Carrick i sur., 2003.). U mnogim istraživanjima utjecaja heterozis efekta se odrazio na oko 5% veće preživljavanje teladi u odnosu na preživljavanje teladi čistih pasmina koje su sudjelovale u križanju.

2.2.3. Križanje u mliječnom govedarstvu

Cunningham (1974.) navodi da se specijalizirane mesne pasmine goveda mogu koristiti na tri načina, i to: bikovi i krave u komercijalnoj proizvodnji goveđeg mesa; korištenje krava mesnih pasmina u komercijalnim stadima u sustavu proizvodnje mesa i u sustavima križanja s kravama mliječnih i mesnih pasmina. Pretpostavlja se da će u budućnosti prvi način postupno postajati sve manje značajan, a da će krave koje su produkti križanja mliječnih i mesnih pasmina postati najznačajnije krave u komercijalnim programima proizvodnje govedine. Telad uzgojena u mliječnim stadima osigurava veliki udio na tržištu mesa u pojedinim zemljama, ali na žalost, studije o tržišnoj vrijednosti iste teladi na tržištu mesa su vrlo rijetke (Dal Zotto, 2007.b).

Bikovi mesnih pasmina koriste se u križanju s mliječnim kravama s dobrim ekonomskim prihodom. Fuller (1928.) to među prvima prikazuje kroz pokus križanja mesnih bikova s mliječnim kravama u kojem je uzgojena telad dobrih mesnih karakteristika. Poznata praksa u europskoj govedarskoj industriji je križati mliječne i dvonamjenske krave (*eng.* dual – purpose) s bikovima mesnih pasmina, pri čemu se od takvih krava ne ostavljaju ženski potomci za remont stada, a iste krave se ne koriste za proizvodnju čistokrvnih grla. Križanje koje je u praksi poznato kao „industrijsko križanje“ (terminalno), je križanje čiji

produkt se zbog heterozis efekta skuplje prodaje komercijalnim tovljačima u odnosu na čistokrvna mliječna grla.

Proces odabira pasmina za proizvodnju mlijeka dovodi do postupne zamjene manje produktivnih pasmina, sojeva i linija, visokospecijaliziranim pasminama u proizvodnji mlijeka (Vissac, 2013.). Križanje mliječnih krava slabije proizvodnje (u prosjeku oko 30% krava) s bikovima mesnih pasmina omogućava povećanje proizvodnje mesa na mliječnim farmama neovisno o proizvodnji mlijeka.

Križanje u mliječnom govedarstvu nije široko prihvaćena tehnologija zbog superiornosti holštajn pasmine u proizvodnji mlijeka, ekonomske važnosti mliječnih svojstava, povijesnog utjecaja uzgajivača holštajna i uzgojnih organizacija, ali i bioloških aspekata kao što je niska stopa reprodukcije i dug generacijski interval u odnosu na druge pasmine (Penasa, 2009.). Interes proizvođača mlijeka za križanje započinje nedavno.

Genetska superiornost holštajn krava u odnosu na druge pasmine i križance u proizvodnji mlijeka potaknula je širenje holštajn pasmine u brojne zemlje u kojima uzgoj goveda ima značajan udio u stočarskoj proizvodnji i u kojima mlijeko ima veliku važnost u određivanju prihoda mliječne farme (López – Villalobos, 1998.). McAllister (2002.) ističe da je aditivna genetska prednost holštajn grla u količini proizvedenog mlijeka glavni razlog da je u SAD-u manje od 5% muznih krava koje nisu čistokrvna holštajn grla. U mnogim govedarskim industrijama, pa tako i velikim kao što je Kanada, SAD, Novi Zeland, Australija i drugima, holštajn populacija je povećavana na štetu drugih pasmina. U mnogim europskim zemljama kao što su Francuska (Boichard i sur., 1993.), Nizozemska (Van der Werf i de Boer, 1989.) i Velika Britanija (Akbas i sur., 1993.) također je došlo do velikih promjena u populaciji goveda uvođenjem holštajn pasmine.

Unatoč ranije navedenom o širenju holštajn pasmine, križanje postaje interesantna tema i interes rapidno raste među vlasnicima mliječnih farmi, te se sve više postavlja pitanje praktičnih aspekata uporabe mliječnih pasmina goveda (McAllister, 2002.). Više je razloga za interes križanja mliječnih pasmina, kako s drugim mliječnim, tako i s mesnim pasminama goveda. Kao prvo, kroz godine postupno dolazi do povećanja inbridinga u populacijama mliječnih krava, posebice holštajna (Weigel, 2001.). Stoga križanje može biti učinkovito rješenje kojim se uspješno rješava trend povećanja inbridinga u mliječnim populacijama i smanjuje štetan utjecaj inbriding depresija (Weigel i Barlass, 2003.). Izravna plaćanja za proteine i masti u mlijeku kao komponenti cjenovnog sustava potaknula su proizvođače holštajn pasmine da razmotre križanje s drugim mliječnim pasminama u cilju poboljšanja nutritivnog sastava mlijeka. To povećava sposobnost holštajn pasmine za veću ekonomsku dobit, posebice u onim zemljama s razvijenom sirarskom industrijom. Pojedine zemlje umjerenog klimata promijenile su kriterije uzgoja i odabiru životinje temeljem uzgojnih i ekonomskih pokazatelja, a pored količine mlijeka uključuju se i funkcionalne osobine (fitnes,

reproduktivna sposobnost, lakoća telenja i dugovječnost) (López – Villalobos, 1998.; Boettcher, 2005.; Sørensen i sur., 2008.), jer se za iste smatra da imaju veliku ulogu u smanjenju proizvodnih troškova (McAllister, 2002.).

Upravo radi tih osobina se smatra da je uzgoj mliječnih pasmina goveda u situaciji radikalnih promjena (Grupp, 2001.). Naglasak na profitabilnost u mliječnim poslovanjima ima izravan utjecaj na gotovo zanemarene, ali ipak vrlo važne osobine mliječnih krava kao što su fitnes, stabilan metabolizam, plodnost, zdravlje vimena, kao i dodatne pogodnosti kao što je lako tovljenje teladi i ekonomična iskoristivost trupova.

Sve veći interes za funkcionalne osobine objašnjava se njihovim slabljenjem kroz godine, koje proizlazi iz jake selekcije na količinu mlijeka i antagonističkih genetskih korelacija između funkcionalnosti i proizvodnje (Boettcher, 2005.; Sørensen i sur., 2008.). Primjer je problem plodnosti koji uzrokuje veće potrebe za ženskim remontnim pomlatkom u mliječnim farmama. Zbog intenzivne proizvodnje veliki utjecaj na povećanje remonta ima skraćeni životni vijek mliječnih krava. Križanje s ekonomskim naglaskom na druga svojstva osim proizvodnje, može usporiti niz slabljenja sekundarnih osobina i time poboljšati prihod poljoprivrednog gospodarstva.

Dobro osmišljen program križanja omogućuje kombiniranje poželjnih karakteristika uključenih u križanje i povećanje zdravstvenih i proizvodnih karakteristika životinja (VanRaden i Sanders, 2003.). Stoga je pri definiranju profitabilnih programa križanja značajno predvidjeti provedbu križanja u kasnijim generacijama potomaka koji će kao križanci biti uključeni u neki od programa križanja (López – Villalobos, 1998.).

Programi razvoja mliječnih pasmina usmjereni su na selekciju unutar pasmine zbog jake uloge uzgojnih organizacija u razvoju selekcijskih politika i cjenovnog sustava cijene mlijeka koji su povoljniji u odnosu na cijenu sira (Weigel, 2007.). Holštajn pasmina postala je dominantna u mnogim nacionalnim govedarskim proizvodnjama, ali proizvođači postaju sve više frustrirani problemima u zdravlju krava, plodnosti, dugovječnosti i performansama telenja. Prerađivači mlijeka imaju visoko postavljene kriterije u kojima se traži proizvodnja mlijeka s visokim udjelom proteina i mliječne masti. Zbog toga križanje između mliječnih pasmina goveda je vrlo brzo dobilo pažnju uzgajivača, jer se time smanjuju proizvodni i veterinarski troškovi te interventne mjere menadžmenta.

Uključivanje mliječnog govedarstva u proizvodnju mesa i korištenje bikova mesnih pasmina u mliječnim stadima rezultira većim brojem teladi pogodnih za tov i proizvodnju mesa (Dean i sur., 1976.). Križanje u mliječnim stadima s mesnim pasminama u osnovi znači i veće korištenje genetskog materijala mliječnih pasmina što rezultira povećanom proizvodnjom mesa na svim razinama govedarske proizvodnje (na razini farme, nacionalno ili globalno) (McGee i sur., 2008.).

U populaciji goveda od koje se očekuje da proizvodi i mlijeko i meso, jedina strategija za optimiziranje outputa je sparivanje dijela krava mliječnog stada s bikovima mesnih pasmina (McClintock i Cunningham, 1974.). To omogućava nesmetanu i strožu selekciju na mliječna svojstva, dok specijalizirane pasmine mesnih goveda povećavaju potencijal u proizvodnji goveđeg mesa slabijih krava u mliječnoj proizvodnji. Korištenje mesnih bikova u programima križanja omogućava i njihovo bolje testiranje, ovisno o tome da li se bikovi koriste za proizvodnju teladi terminalnih križanaca za tov ili junica križanki u proizvodnji goveđeg mesa kroz sustav krava – tele (Wolfová i sur., 2007.b).

Razlog za primjenu križanja mliječnih krava s bikovima mesnih pasmina je povećanje proizvodnje govedine i vrijednosti potomstva (Keane, 2011.). Udio mliječnih krava u stadu koji je na raspolaganju za križanje s mesnim bikovima određen je stupnjem remonta stada. Performanse krava križanki općenito su superiorne u odnosu na roditeljske pasmine zbog utjecaja heterozis efekta, što je najizraženije u svojstvima reprodukcije i preživljavanju teladi tijekom bređosti i nakon oteljenja. Križanje mliječnih krava s bikovima mesnih pasmina ima učinak na rast, ali poboljšava i svojstva trupova te smanjuje potrošnju krme. Križanje s kasno zrelim mesnim pasminama značajno poboljšava konformaciju trupova i reducira potrošnju krme. Križanje može imati i manje negativne posljedice na proizvodnju mlijeka krava koje su oplođene mesnim bikovima, obzirom da je moguća pojava produženog trajanja bređosti i poteškoća u teljenju. Malu prednost u križanju u rezultatima postizanja željenih svojstava kod teladi križanaca ima potomstvo koje je proizvod križanja s bikovima izraženo mesnih bikova (npr. belgijsko plavo govedo, piedmontese i slično) u odnosu na kasno zrelije mesne pasmine (npr. šarole, Blonde d'Aquitane).

Obzirom na stupanj specijalizacije mliječnih krava u EU, terminalno križanje pojavilo se kao jedan od najučinkovitijih načina za poboljšanje njihove ukupne produktivnosti. Menissier i sur. (1982.) uz potporu Europske ekonomske zajednice istražuju 17 pasmina ili linija testiranih u Francuskoj u cilju usporedbe njihove vrijednosti u križanju s holštajn kravama. Rezultati istraživanja ukazali su na sljedeće: 1) terminalno križanje poboljšava učinkovitost tova i karakteristike goveđih polovica, ali se istodobno povećavaju i porođajne težine i udio poteškoća u telenju; 2) iako se sustavno nisu pokazale neke pasmine znatno boljim od drugih, velike su razlike uočene u potencijalu rasta, mišićavosti, načinu spolnog i tjelesnog razvoja; 3) britanske mesne pasmine imaju nepovoljan utjecaj na pojavu teških telenja, a europske pasmine imaju bolje karakteristike u uspješnosti tova i klaoničkim svojstvima potomaka križanaca; kombinirane pasmine su vrlo slične u potencijalu rasta, ali su neznato slabije u mišićavosti trupova. Autori zaključuju da rezultati istraživanja mogu pomoći u izboru odgovarajućeg bika za različite sustave proizvodnje i da se vrlo brzo unutar Europske unije može postići optimalna ravnoteža između proizvodnje mlijeka i mesa.

U mnogim zemljama mliječne krave oplođuju bikovima mesnih pasmina, ali primjena takve prakse može biti djelomično limitirana (Shanks, 2003.). Pojedini programi uzgoja i mliječne proizvodnje primjenjuju pripust mesnih bikova na suvišne holštajn junice i krave, dok se u velikim mliječnim proizvodnjama osiguravaju junice za remont iz drugih uzgoja. To omogućava veći udio križanja mliječnih krava. Smatra se da će u budućnosti više informacija o križanim potomcima dovesti do veće primjene križanja mliječnih i mesnih pasmina. Preduvjet je da tehnologija seksiranog sjemena i seksiranih embrija postane svakodnevna praksa. Time će se omogućiti selektivne bređosti kojima će se osigurati dovoljno ženskog pomlatka za remont mliječnih stada, odnosno „osloboditi“ veći broj mliječnih krava za proizvodnju terminalnog potomstva za proizvodnju mesa. S genetskog i ekonomskog stajališta, križanje holštajn krava s mesnim bikovima će rezultirati poboljšanim iskorištavanjem postojeće genetike i biti alternativni izvor poslovanja, i za proizvođače mlijeka i za proizvođače goveđeg mesa.

2.2.4. Odabir pasmina i sustavi križanja

Pri postavljanju sustava križanja u matičnom stadu nužno je učiniti plan sukladno odluci što se križanjem želi postići, dobro izabrati komplementarne pasmine, koristiti genetske podatke pasmina koje su odabrane i najkvalitetnije ili tzv. „*top - bikove*“ (Winters, 2009.). Dva su glavna sustava križanja: terminalno i rotacijsko (dvo- i tri- rotacijsko). U terminalnom križanju iskorištava se sav heterozis koji nastaje križanjem obzirom da je bitan za performance životinja koje se ekonomski iskorištavaju, bez obzira da li se radi o sparivanju grla dvije pasmine ili čistokrvnog grla s grlom koje je već produkt križanja. U rotacijskom križanju iskorištava se reducirana suma heterozisa.

Pri donošenju odluke o primjeni križanja, treba proučiti različite sustave križanja i utvrditi koji je sustav najpovoljniji za okruženje i okolnosti, pri čemu treba uzeti u obzir snagu heterozisa, komplementarnost, vrijednost pasmina, dosljednost izvedbe, genetske antagonizme i ispunjavanje krajnjeg cilja (Handley, 2010.).

U odabiru sustava proizvođači također moraju uzeti u obzir vlastite resurse, a to su veličina stada, objekti, rad i upravljanje, količina i kvaliteta krme koja je na raspolaganju, potencijalno tržište te dostupnost bikova različitih pasmina (Bullock, 1997.; Granier, 2009.), a u svim sustavima treba imati na umu i lakoću telenja (Handley, 2010.).

Intenzitet rasta (dnevnog prirasta) razlikuje se između pasmina i unutar pasmine, a svaku životinju karakterizira individualno svojstvo „ritam“ rasta (Crnojević i sur., 1992.). Intenzitet rasta rezultat je interakcije genetskih i okolišnih čimbenika, a obzirom da je broj čimbenika velik (krma, mikroklima, zdravlje, smještaj, držanje, spol, tehnologija), teško ih je potpuno uskladiti, te dolazi do manjeg ili većeg odstupanja u realizaciji očekivanog prirasta.

Negativno odstupanje ne odražava se samo na biološko - fiziološka svojstva, nego djeluje negativno na rast i razvoj, a u konačnici i na ekonomiku uzgoja i tova.

2.2.5. Ekonomski značaj križanja u mliječnom sektoru

U stočarskoj proizvodnji važno je da genetski materijal bude što bolji, posebice u tovu tijekom kojeg se događa niz okolnosti koje se često ne mogu predvidjeti (Fašaić, 1971.). U pojedinim godinama u otežanim tržišnim uvjetima čitavo stado mora ostati u produženom tovu, što za posljedicu ima veću konverziju hrane i zauzetost proizvodnih kapaciteta, a u slučajevima kada je telad za tov slabije genetske vrijednosti, neuspjeh proizvodnje je gotovo neizbježan.

Ukidanje subvencija za klanje goveda u Europskoj uniji uzrokovalo je smanjenje prihoda mliječnih farmi od tova bikova i junica mliječnih pasmina (Nielsen i sur., 2004.). Proizvođači mlijeka su stoga motivirani za uzgoj utovljenih bikova i junica veće kvalitete u cilju ostvarenja većeg profita, a to se može postići upravo primjenom terminalnog križanja bikova mesnih s kravama mliječnih pasmina.

Križanje proizvođačima mlijeka pruža mogućnost povećanja proizvodnje goveđeg mesa po kravi (Evans i McPeake, 2013.). Dobar sustav križanja zahtjeva višu razinu upravljanja u ciju postizanja najveće koristi. Proizvođači često očekuju križanjem ostvariti veću korist od one koja je zaista moguća. Ista načela treba primijeniti u odabiru rasplodnih životinja za sustave križanja. Za sustav križanja treba primijentirati načela odabira kao i kod uzgoja u čistoj krvi, jer uporaba genetski superiornih rasplodnih jedinki rezultira nadprosječnim potomstvom.

Telad križanci mliječnih krava i bikova mesnih pasmina mogu imati značajan doprinos profitabilnosti mliječne farme. English Beef & Lamb Executive (EBLEX, 2007.) provodi istraživanje u kojem udjelu križanje mliječnih krava s mesnim bikovima, može doprinijeti uspješnijem poslovanju farme. Utvrđeno je da holštajn krava u odnosu na čistokrvno holštajn tele, ukoliko se oplodi s bikom mesne pasmine ostvaruje veću dobit za više od 100 funti (više od 900,00 HRK). Preračunato u ekvivalent proizvodnje mlijeka, dobit se povećava oko 1,4 penija (oko 13 lipa) po litri mlijeka. Ekvivalent po litri mlijeka je manji ukoliko je proizvodnja po kravi veća, i obrnuto. Primjenom seksiranog sjemena u uzgoju remontnih ženskih grla za mliječno stado, u prosjeku proizvodnje mlijeka na farmi taj iznos po litri se još više povećava, jer se uzgoji veći broj teladi za tov koja imaju veću ekonomsku vrijednost u proizvodnji goveđeg mesa.

Dal Zotto i sur. (2007.b) analiziraju tržišnu vrijednost (€/kg) teladi potomaka bikova šest pasmina (smeđa, holštajn-friesian, simentalac, alpsko sivo govedo, limousin i belgijsko plavo govedo) koji su pripušteni na majke smeđe, holštajn-friesian, simentalke i alpske

sive pasmine, kako bi procijenili učinke križanja egzotičnih pasmina s kravama mliječnih pasmina. Istraživanje je obuhvatilo 58877 teladi prodanih u aukcijskoj kući Bolzano u Italiji na 143 aukcije od 2003. do 2005. godine. Sva telad bila je u dobi 22 – 25 dana ($SD \pm 8$ dana), a prosječna težina teladi i tržišna cijena po kg tjelesne težine žive vage iznosila je $65,6 \pm 9,75$ kg i $4,5 \pm 1,91$ €/kg. Najmanju težinu na aukcijama je imala čistokrvna holštajn telad, a najveću križanci belgijskog plavog i alpsko sivog goveda. Svi efekti rezultirali su visokom signifikantnosti ($p < 0,001$), ali su najznačajniji efekt križanja i spola. Svi kontrasti između križanaca su statistički značajni ($p < 0,001$) uz izuzetak teladi limousin x smeđa i limousin x holštajn-friesian pasmina. Najveću komercijalnu vrijednost su imala križana telad belgijsko plave i simentalke pasmine (7,01 €/kg), a najmanju telad smeđe pasmine (2,74 €/kg). Čistokrvna telad i telad križanci smeđe pasmina i holštajn-friesian krava imala su najnižu cijenu, a najvišu telad simentalčkih krava. Mesne pasmine limousin i belgijsko plavo značajno povećavaju tržišnu vrijednost teladi, a veće cijene teladi postizane su kad je sjeme bikova ove dvije pasmine korišteno za oplodnju simentalčkih i alpskih sivih krava, nego u oplodnji smeđe pasmine i holštajn-friesian krava. Međutim, obje mesne pasmine više poboljšavaju cijenu teladi u križanju sa smeđom pasminom, alpsko sivo i holštajn-friesian kravama, nego u križanju sa simentalčkim kravama, a puno pozitivniji učinak postiže se s belgijskim plavim nego limousin bikovima na kravama sve četiri mliječne pasmine. Obzirom na spol, muška telad je ostvarivala veću komercijalnu vrijednost od ženske (5,16 vs. 4,44 €/kg) sa značajnom interakcijom genotipa. U čistokrvne muške i ženske holštajn-friesian i smeđe pasmine teladi komercijalna vrijednost je vrlo slična (0,20 €/kg viša kod ženske), dok je za simentalčku i alpsku sivu telad i sve križance bila značajnija razlika između spolova u korist muške teladi (1 €/kg). Interakcija je objašnjena budućom namjenom teladi. Naime, dok su sva čistokrvna (i muška i ženska telad) mliječnih pasmina ponuđena na aukciji namijenjena proizvodnji telećeg mesa, križana ženska telad namijenjena je proizvodnji telećeg mesa, dok se većina muške križane teladi tovi u cilju proizvodnje govedine.

Nešto kasnije, Dal Zotto i sur. (2007.c) na većem uzorku teladi (78490) na talijanskim aukcijama (191 aukcija) u razdoblju od 2003. do 2006. godine, procjenjuju komercijalnu vrijednost teladi različitih genotipova s naglaskom na efekte pasmine oca i majke, te efekte samih križanaca roditelja, teladi poznatog porijekla po očevoj i majčinoj strani. Očevi teladi su bili limousin i belgijski plavi bikovi, a majke pasmina smeđe, holštajn, simentalke i alpske sive pasmine. Za efekt oca, telad križanci od belgijsko plavih očeva pokazuju najbolju komercijalnu vrijednost u križanjima s kravama sve četiri mliječne pasmine, a kao efekt majke najveću vrijednost u križanju dobivena je za majke simentalke pasmine. Za efekt otac x majka veće poboljšanje vrijednosti teladi dobiva se križanjem belgijsko plavih i limousin bikova s kravama smeđe i alpske sive pasmine. Autori zaključuju

da oplodnja krava mliječnih i kombiniranih svojstava belgijsko plavim bikovima može značajno povećati profit farme.

Dal Zotto i sur. (2009.) na uzorku podataka od 96458 teladi dobivenih od aukcija u razdoblju od 2003. do 2007. godine, uspoređuju utjecaj različitih pasmina i križanaca prema dobi teladi u trenutku prodaje na aukciji (dani), tjelesnoj težini (kg), cijeni (dolara/kg) i tržišnoj vrijednosti (dolara/tele). Istraživanje je obuhvatilo telad holštajn i smeđeg goveda kao mliječnih pasmina, simentalca i alpskog sivog goveda kao kombiniranih pasmina i osam genotipova križanaca s belgijskim plavim i limousin bikovima s navedene četiri pasmine krava. Dob teladi na aukciji je varirala od 23 dana u teladi križanaca belgijsko plavih i limousin bikova sa smeđim kravama, do 26 dana u alpsko sive teladi. Težina teladi na aukcijama se kretala od 61 kg u holštajn pasmine, do 69 kg u teladi križanaca belgijsko plavih bikova sa smeđim i simentalcima kravama. Najmanju cijenu po kilogramu i najmanju tržišnu vrijednost po teletu imala je telad smeđe pasmine (3,93 dolara/kg i 256,24 dolara/tele), a najveće vrijednosti oba parametra postigla je telad križanci belgijsko plavo govedo x simentalac (9,51 dolara/kg i 662,39 dolara/tele). Korištenje sjemena limousin bikova u stadima krava smeđa pasmina i alpsko sivo povećava vrijednost teladi do skoro 126 dolara/tele. Za križance limousin x simentalac tržišna vrijednost je neznatno veća (+30,18 dolara/tele) nego u čistokrvne simentalke teladi. U prosjeku, telad križanci od belgijsko plavih očeva su vrijednija za 190,84 dolara/teletu u odnosu na križance od limousin očeva, a za čak 288,40 dolara/tele vrijednija u odnosu na čistokrvnu limousin telad. Kada se usporedi čistokrvna telad i telad od belgijsko plavih očeva s kravama smeđe, alpske sive i holštajn pasmine, tržišna vrijednost teladi povećava se za 324,06 dolara/tele, 321,20 dolara/tele i 272,92 dolara/tele. Tržišna vrijednost teladi križanaca belgijske plave i simentalke pasmine u odnosu na čistokrvnu simentalcu telad veća je u prosjeku za 235,42 dolara/tele, što je znatno više u odnosu na cijenu križanaca limousin x simentalac. Tržišna vrijednost muške teladi je bila značajno veća ($P < 0,001$) od ženske teladi, osim izuzetka u slučaju smeđa pasmina goveda (- 28,76 dolara/tele) i holštajn pasmine (- 20,70 dolara/tele) kod kojih su muška telad imala manju tržišnu vrijednost od ženske. Telad kombiniranih pasmina (simentalac 426,97 dolara/tele i alpsko sivo govedo 307,96 dolara/tele) je postizala značajno veću ($p < 0,001$) cijenu i tržišnu vrijednost u odnosu na telad mliječnih pasmina (holštajn 275,65 dolara/tele i smeđe švicarsko govedo 256,24 dolara/tele). Simentalca telad je imala veću ($p < 0,001$) tjelesnu težinu i postizala je veću cijenu i tržišnu vrijednost u odnosu na telad alpskog sivog goveda. Križanci s mesnim pasminama znatno ($p < 0,001$) povećavaju težinu, cijenu i tržišnu vrijednost teladi mliječnih i kombiniranih krava. Križanci belgijsko plavih očeva u odnosu na limousin imaju veću cijenu po kilogramu ($+2,58 \pm 0,04$ dolara/kg) i tržišnu vrijednost ($+190,74 \pm 3,62$ dolara/tele). Korištenje bikova mesnih pasmina u stadima mliječnih i kombiniranih krava rezultira većim

prihodom od prodaje križane teladi. Pasma, spol i dob su najrelevantniji izvori varijacije za tjelesnu težinu, dok su pasma i spol najznačajniji izvori varijacije za dob u trenutku prodaje i tržišnu vrijednost.

Papa i Kume (2010.) proučavaju utjecaj industrijskog križanja na profitabilnost malih holštajn mliječnih farmi u Albaniji, od kojih su čak 80% farme s jednom do dvije mliječne krave. U modele križanja kao mesne pasmine za križanje odabrane su pasmine piedmontese, limousin, chianina, šarole i markixhana. Multivarijantna analiza je pokazala sljedeće: 1) efekt križanja je vrlo evidentan sa stajališta dnevnog prirasta koji je bio veći za 23 – 28% ovisno o mesnoj pasmini s kojom su krave križane; 2) najveći efekt križanja postignut je križanjem sa šarole i limousin bikovima; 3) razlike između F1 križanaca od očeva markixhana, chianina i piedmontese nisu značajne; 4) na poluintenzivnim mliječnim farmama tov teladi može početi već s dva mjeseca starosti; 5) farme i s malim matičnim stadima mogu križanjem proizvesti veću količinu mesa u odnosu na čistokrvni holštajn uzgoj, a pozitivan utjecaj križanja na dnevni prirast utvrđen je već tijekom sisanja teladi.

Poboljšanje učinkovitosti i modeli upravljanja u cilju povezivanja govedarske mliječne i mesne industrije, imaju potencijal osigurati profit duž cijelog lanca proizvodnje govedine. McDermott i sur. (2005.a; 2005.b) razvili su prediktivni model kako identificirati i kvantificirati dugoročne promjene proizvođača govedine, prerađivača i izvoznika na primjeru govedarske proizvodnje Novog Zelanda. Jedan od scenarija je veće korištenje bikova mesnih pasmina u mliječnom sektoru i povećana stopa zadržavanja potomstva (10% manje male teladi {eng. bobby} zaklane na godinu). U neto vrijednosti, ovaj scenarij mogao bi donijeti dodatnih 57 miliona australskih dolara (povećanje od 7,2% u ukupnom prihodu) kojeg potencijalno dijele različiti dionici mliječno - mesnog govedarskog lanca uključujući vlasnike mliječnih farmi, uzgajivače teladi, tovljače junadi i prerađivače. Scenarij pretpostavlja da su junice zaklane, ali ukoliko se iste junice uvrste u sustav križanja u komercijalnim stadima za proizvodnju govedine, onda se iznos dodatnog profita značajno povećava. U tom slučaju vlasnicima mliječnih farmi je potreban dodatni poticaj za korištenje genetike mesnih pasmina preko mliječnih krava na farmama. Kao poticaj vlasnicima mliječnih farmi da koriste genetiku mesnih pasmina u stadima, Oliver i McDermott (2005.) smatraju da je premija za proizvodnju križane teladi u australskom govedarstvu poticajna ukoliko iznosi 30 – 50 australskih dolara po teletu.

Wolfová i sur. (2007.b) istražuju ekonomski značaj 18 osobina holštajn i šarole bikova pripuštanih na holštajn krave te u sustavu križanja pripuštanjem u sustavu krava - tele na krave F1 križanke šarole i holštajn pasmine. Relativna ekonomska težina nekih osobina ili osobine komponenti mliječnih bikova značajno se razlikuju između čistokrvnog uzgoja i sustava križanja. Kod šarole bikova također su utvrđene značajne razlike u ekonomskoj težini između dva sustava, ovisno o tome da li su bikovi korišteni u terminalnom

križanju s kravama u sustavu krava - tele (povratno križanje na krave F1 križanke holštajn x šarole), za križanje s kravama u mliječnom stadu u cilju proizvodnje teladi za klanje ili za križanje u mliječnom stadu u cilju proizvodnje F1 križanki krava za sustav krava-tele. Sukladno ekonomskoj analizi, autori preporučuju izradu specifičnog seta uvjeta za bikove mliječnih i mesnih pasmina kako bi korisnici rangirali bikove sukladno očekivanoj dobiti od njihovog potomstva u specifičnim proizvodnim sustavima.

Shumway i Bentley (1974.) istražuju ekonomski smisao sustava križanja u koji su uključene krave križanke angus x holštajn i čistokrvne angus krave oplođene šarole bikovima. Utvrđena je superiornost kako samih krava križanki, tako i njihovih tropasminskih križanaca (angus x holštajn x šarole), u odnosu na čistokrvne angus krave i njihove dvopasminske križance (angus x šarole). Povrat uloženog kapitala preko poljoprivrednih zemljišta i menadžmenta kod križanaca bio je veći za 8%, što sugerira da je križanje inovacija koja će u budućnosti biti proširena u govedarskoj proizvodnji. Komparativna prednost mora biti dovoljno velika kako bi uzgajivači goveda i proizvođači goveđeg mesa prihvatili u većoj mjeri korištenje križanaca u proizvodnji.

Već sama porodna težina teladi ima utjecaja na financijski rezultat pri prodaji uzgojene teladi (Šakić Bobić, 2013.). U križanju mliječnih krava s bikovima mesnih pasmina kao jedan od rezultata je veća porodna težina teladi, na koju osim križanja kao genetskog utjecaja, utječu i uvjeti držanja, hranidba i zdravstveno stanje krava.

U Japanu, zemlji koja proizvodi mlijeka više od nacionalnih potreba, holštajn krave niskog proizvodnog potencijala križaju se s mesnom pasminom japansko crno govedo, a kroz ovaj model osigurava se dostatan broj krava za remont stada u sustavu krava – tele (Kahi i Hirooka, 2006.). Zbog rastućih zdravstvenih problema mliječnih krava i smanjenja mliječnih stada, primjena križanja s bikovima mesnih pasmina u svrhu proizvodnje F1 krava križanki za sustav krava – tele opada (Roughsedge i sur., 2003). Ipak, uzgoj F1 krava križanki za sustav krava – tele i dalje je privlačan za proizvođače mlijeka u zemljama s manjkom obradivog zemljišta i velikim pašnjačkim površinama (Daño i sur., 2001.). Prednost korištenja F1 krava križanki mesnih i mliječnih pasmina u proizvodnji goveđeg mesa je bolja mliječnost koja omogućava intenzivniji rast teladi.

U slabije razvijenim zemljama u kojima poljoprivreda, posebice mliječno govedarstvo, predstavljaju glavne izvore prihoda za društvenu i ekonomsku strukturu sela te najučinkovitiji model zapošljavanja, viša razina edukacije proizvođača mlijeka o potencijalu križanja rezultira zbog stvaranja boljih prihoda većim interesom za bavljenje proizvodnjom mlijeka i većim samozapošljavanjem (Kumar i Triathi, 2011.).

2.3. UDIO KRAVA MLIJEČNOG STADA ZA KRIŽANJE

Proizvodnja mlijeka i reprodukcijska svojstva su glavne odrednice profitabilnosti mliječnih krava (LeBlanc, 2013.). Česte su rasprave među proizvođačima mlijeka, stručnjacima i znanstvenicima o antagonizmu između visoke proizvodnje mlijeka i reprodukcijskih svojstava, odnosno o mogućem sukobu selekcije na mliječnost i plodnost, te da li u upravljanju mliječnom farmom se mogu jednako i istovremeno zadovoljiti potrebe krave u visokoj proizvodnji mlijeka i pravodobne i uspješne bređosti.

Profitabilnost proizvodnje mlijeka ovisi o brojnim čimbenicima koje možemo podijeliti u skupinu koju čine tehnološki uvjeti proizvodnje, genetski potencijal stada, te skupinu koju čine tržište i uvjeti u poslovnom okruženju (Deže i sur., 2014.). Vremensko skraćivanje proizvodnog vijeka krava usko je povezano sa gubicima prihoda, a time i profitabilnosti proizvodnje mlijeka. Duži proizvodni vijek znači i veći udio krava s većim brojem laktacija koje proizvode i veću životnu količinu mlijeka. Skraćenje proizvodnog vijeka uzrokuje veću stopu remonta, a time i veće troškove mliječnog poslovanja. U proizvodnji mlijeka su značajne mogućnosti povećanja profitabilnosti koje su povezane s produženjem proizvodnog vijeka krava, kontrolom vrsta i udjela izlučenja iz proizvodnje čime se smanjuju troškovi i povećavaju prihodi.

Proizvodni vijek krava ima velik utjecaj na ekonomsku učinkovitost proizvodnje, a njegova relativna važnost iznosi 25 – 30%, promatrajući ukupno proizvedenu količinu mlijeka u standardnoj laktaciji (Wolfová i sur., 2007.a). Proizvođač pri donošenju odluke o izlučenju treba bit svjestan da je grlo s većim brojem laktacija potencijalno profitabilnije za njegovo poslovanje u odnosu na zamjensko grlo. Profit kao razlika između ukupnog troška i prihoda je uvijek u uskoj korelaciji s proizvodnim vijekom, jer s porastom duljine proizvodnog vijeka je za očekivati i rast količine proizvoda, a time i prihoda. Drugačije rečeno, životna proizvodnja mlijeka je u pozitivnoj korelaciji s brojem ostvarenih laktacija.

Sukladno zahtjevima tržišta selekcijski cilj u mliječnom govedarstvu je formiranje genotipa na visoku mliječnost, stoga se na mliječnim farmama usporedo s porastom proizvodnje mlijeka sve učestalije javljaju problemi vezani na zdravstveno stanje mliječnih krava, kraći proizvodni vijek i visok udio remonta, što nepovoljno utječe na profitabilnost mliječne farme (Jovanovac i sur., 1990.). Uključivanje osobina proizvodnog vijeka u selekcijske programe je otežano, jer se izražavaju tek u kasnijim laktacijama, što povećava generacijski interval i reducira genetski napredak u proizvodnji mlijeka.

Stopa izlučenja i remonta ovisi o tehnološkim rezultatima farmaskog menadžmenta, zdravlju, veličini stada i drugim čimbenicima (Lehenbauer i Oltjen, 1998.; Mohd Nor i sur., 2015.). Tehnološka razina upravljanja mliječnom farmom je u suprotnom odnosu sa stopom izlučenja i remonta, ili drugačije rečeno što je viša tehnološka razina menadžmenta to je

niža stopa remonta. Specijalizirane mliječne pasmine goveda imaju veću stopu izlučenja u odnosu od kombinirane, a posebice u odnosu na mesne pasmine .

Za mliječno poslovanje najznačajnije je osigurati genetski vrijedno žensko potomstvo za remont stada (Keane, 2011.). Bikovima mliječnih pasmina u cilju osiguranja remonta osjemenjuje se dostatan broj krava matičnog stada koji to može zadovoljiti, a preostali dio stada je slobodan za križanje s mesnim bikovima. U mliječnom stadu iz prirodnog sjemena (neseksirano) ili prirodnim pripustom biološki, oteli se pola muške i pola ženske teladi, što znači da za remont treba osigurati dvostruko više krava od stope remonta. U obzir treba uzeti rizik jalovih krava, uginuća teladi i varijabilnost trajanja bređosti, odnosno varijabilnost termina oteljenja remontnog pomlatka. Zbog toga treba uzeti u obzir da ukoliko stope remonta iznose 20%, 30% ili 40% uz dodatak 5% kao marginalne sigurnosti na navedene stope, preostaje 50%, 30% ili 10% raspoloživih krava matičnog stada za križanje s mesnim bikovima. U slučaju prirodnog pripusta i/ili ako je stopa remonta vrlo visoka, križanje s bikovima mesnih pasmina je prihvatljivo i preporuča se samo u velikim mliječnim stadima. Ali, ako se prakticira umjetno osjemenjivanje, visoka stopa remonta ne isključuje mogućnost križanja u cilju proizvodnje teladi za tov u mliječnim farmama.

U Irskoj taj udio je oko 50% kako bi se osigurao normalan remont stada, dok farmeri u Alpskim zemljama s bikovima mesnih pasmina križaju 25 - 30% holštajn krava (Dal Zotto i sur., 2009.). Udjeli križanja u svijetu se smanjuju obzirom na sve više problema u plodnosti u mliječnim stadima (Dal Zotto i sur., 2007.a) i kratkim životnim vijekom mliječnih krava (Boettcher, 2005.). Pretpostavka je da će u budućnosti veći broj holštajn krava moći biti križan s bikovima mesnih pasmina, za što je preduvjet primjena seksiranog sjemena holštajn bikova u cilju uzgoja dovoljno ženskog pomlatka za neometan remont matičnog stada (Shanks, 2003.).

2.4. UTJECAJ PASMINSKE STRUKTURE NA PROIZVODNJU

MLIJEKA

Ključ održivosti svih stočarskih sustava je pronalaženje novih modela povećanja proizvodnje nižih ulaznih troškova bez narušavanja reprodukcijских svojstava. Pojedina, ali ne brojna istraživanja, ukazuju na utjecaj pasminske strukture stada goveda na proizvodna svojstva, pa tako i na proizvodnju mlijeka. Utvrđeno je da pojedine pasmine imaju smanjenu proizvodnju zbog utjecaja druge u istom stadu, a smatra se da isti utjecaj uzrokuje i veće izlučenje (remont) iz proizvodnog stada.

Campbell (1977.) izvještava da Jersey krave u zajedničkom stadu s frizijskim i kravama križankama Jersey i frizijske pasmine, proizvode 24 kg mliječne masti i 19 kg

mliječnih proteina manje od Jersey krava u jednopasminskim stadima. Obzirom na smanjenu proizvodnju masti i proteina u Jersey krava, sugerira se da je povećanje konkurencije u hranidbi značajan čimbenik koji utječe na smanjenje proizvodnje.

MacMillan i sur. (1981.) utvrđuju da su krave križanke frizijske i Jersey pasmine proizvele 23 kg mliječne masti više od Jersey krava u istim stadima. Zaključuju da je veći utjecaj genotipa nego konkurencija u hranidbi i da se Jersey krave teže prilagođavaju menadžmentu drugih pasmina, posebice vremenskom rasporedu i brzini mužnje.

Glassey i McPherson (1993.) proučavajući proizvodnju Jersey i frizijskih krava u višepasminskim mliječnim stadima utvrđuju slabiju proizvodnju Jersey krava što preračunato iznosi 0.36 dolara manje u odnosu na frizijan krave. Zaključuju da nije jasno da li je manja proizvodnja Jersey krava rezultat natjecanja za hranu između krava dvije pasmine ili su razlog genetske razlike dvije pasmine. Dijelom razliku objašnjavaju nižim udjelom proteina i masti u mlijeku frizijskih krava te da su Jersey krave relativno učinkovitiji proizvođači mlijeka po kilogramu težine u odnosu na frizijske krave.

Magne i sur. (2016.) uspoređuju svojstva mliječnosti holštajn farmi s farmama čija matična stada čini više pasmina krava (simentalska, Montbeliarde i druge). Višepasminska stada su imala bolji tržišni omjer udjela proteina i masti u mlijeku, bolje reprodukcijske rezultate i bolju konverziju u proizvodnji mlijeka, dok s druge strane nisu utvrđene nikakve prednosti u pogledu cijene mlijeka i zdravlja vimena. Holštajn krave su proizvodile veću količinu mlijeka u laktaciji, a krave u višepasminskim stadima imale su dužu laktaciju i proizvele su mlijeko s većim udjelom proteina i masti.

2.5. UTJECAJ SPOLA NA PROIZVODNJU MLIJEKA

U prošlosti je niža koncepcija krava bila ograničavajući čimbenik za širu uporabu seksiranog sjemena kao alata za kontrolu spolova. Obzirom da je u proteklom desetljećima uspješnost oplodnje povećana, u mnogim zemljama uporaba seksiranog sjemena postala je svakodnevna tehnološka praksa (Beavers i Van Doormall, 2014.).

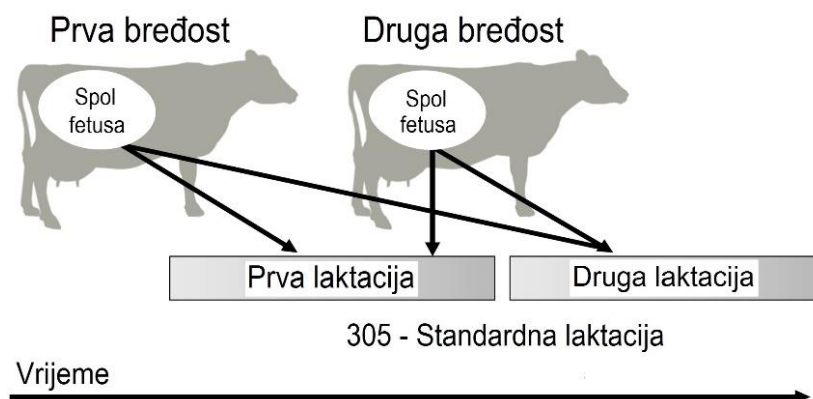
Kontrola genetskih ishoda kroz nove reprodukcijske tehnologije ima značajan potencijal za tržišni utjecaj u mliječnoj industriji, a umjetno osjemenjivanje se pokazalo od neprocjenjive vrijednosti (Dalton, 1980.). Smanjena potreba za muškim rasplodnjacima povećava selekcijski intenzitet u odabiru rasplodnjaka i stupanj genetskog napretka.

Hormoni fetusa mogu prolaziti kroz posteljicu te tim putem spol teleta utječe na razinu hormona u krava (Ivell i Bathgate, 2002.). Hormoni uključeni u laktogenezu utječu na proizvodnju mlijeka ovisno o tome da li je fetus muškog ili ženskog spola. Spol teleta prve bređosti može utjecati na proizvodnju mlijeka krava u kasnijim laktacijama, ako je obilje

hormona u prvoj bređosti utjecalo na razvoj mliječne žlijezde, jer se mliječne krave uvode u proizvodnju znatno ranije nego dosegnu konačni tjelesni razvoj (Hadsell, 2004.).

Prvo dostupno istraživanje utjecaja spola teleta na proizvodnju mlijeka proveli su O'Ferrall i Ryan (1990.) u kojem utvrđuju da holštajn krave koje su otelile žensku telad imaju veću proizvodnju mlijeka u prosjeku za 4% u prvoj i drugoj laktaciji.

Hinde i sur. (2014) utvrđuju veliki utjecaj spola teleta u prvoj i u svim sukcesivnim laktacijama u proizvodnom vijeku holštajn krava te smatraju da spol teleta ima trajni utjecaj na sintezu mlijeka u sljedećim laktacijama. (slika 1.). Prvotelke koje su otelile žensko tele su imale proizvodnju mlijeka u standardnoj laktaciji veću za $142 \pm 5,4$ kg od prvotelki koje su otelile muško tele (7612 vs. 7470 ± 69 kg; $p < 0,001$). Krave koje su u prvoj bređosti otelile žensko tele, imale su veću proizvodnju mlijeka i u preostale četiri laktacije, ali ta razlika nije bila toliko značajna. Interesantna spoznaja je da i slijed spola utječe na proizvodnju mlijeka. Krave koje su u prvoj i drugoj bređosti na svijet donijele žensku telad imale su prosječnu proizvodnju mlijeka u prve dvije laktacije $7954 \pm 12,6$ kg mlijeka, a krave koje su prvo otelile žensko pa muško tele $7940 \pm 12,3$ kg, tj. u prosjeku 14 kg manje. Krave koje su u prve dvije bređosti otelile dva muška teleta u prve dvije laktacije imale su veću prosječnu proizvodnju od krava koje su otelile prvo muško pa žensko tele ($7768 \pm 11,4$ kg vs. $7876 \pm 12,2$ kg; $p < 0,001$). Spol prvog teleta utjecao je na proizvodnju mlijeka i u drugoj laktaciji, te su krave koje su otelile u prve dvije laktacije žensko i muško, i žensko i žensko tele proizvele ($8614 \pm 19,6$ kg i $8605 \pm 19,8$ kg) više mlijeka ($p < 0,001$) od krava koje su otelile dva muška teleta ($8354 \pm 18,9$ kg) i krava koje su otelile prvo muško pa žensko tele ($8539 \pm 19,4$ kg). Najveća proizvodnja mlijeka na koju je utjecalo oteljenje ženskog teleta u prvotelki predstavlja povećanje za 445 kg ili 1,3% sumiravši veću proizvodnju u 5 standardnih laktacija u cijelom proizvodnom vijeku krave, bez ikakvih promjena u sastavu i količini masti i proteina u mlijeku.



Slika 1. Prikaz utjecaja spola teladi na značajke proizvodnje mlijeka razvoj mliječne žlijezde kroz utjecaj na razvoj mliječne žlijezde te povezanost (preklapanje) intervala laktacije i gravidnosti (Hinde i sur., 2014.)

Beavers i Van Doormall (2014.) u populaciji holštajn pasmine istražuju razliku u proizvodnji između krava koje su otelile u prvoj bređosti žensko tele sa stajališta potvrđivanja koristi od primjene seksiranog sjemena. Krave koje su u prvoj bređosti otelile žensku telad u prvoj laktaciji proizvele su za 0,3% i u drugoj za 0,6% više mlijeka u odnosu na krave koje su kao prvo otelile muško tele.

Hess i sur. (2016.) utvrđuju da su holštajn krave koje su u prvoj bređosti otelile žensku telad imale veću proizvodnju mlijeka u prvoj laktaciji za 0,33 – 1,1% ($p < 0,05$) i 0,24% u drugoj laktaciji ($p < 0,01$). Zaključuju da možda na rezultat ukupne proizvodnje mlijeka krave kroz životni vijek pored utjecaja spola, utječe i to da bređosti u kojima na svijet dolazi muška telad traju 2 – 3 dana duže, čime se kroz životni vijek produžuju razdoblja servis intervala i suhostaja kada krave ne proizvode.

Nakon objavljenih rezultata istraživanja Hinde i sur. (2014.), u cilju utvrđivanja ekonomske implikacije utjecaja spola na proizvodnju mlijeka, Ettema i Østergaard (2015.) provode istraživanje također u krava holštajn pasmine, i to u tri scenarija: 1) u umjetnom osjemenjivanju uporaba konvencionalnog (neseksiranog) sjemena, 2) seksirano u umjetnom osjemenjivanju kod 30% junica i 30% krava nakon prvog oteljenja (umjereno korištenje seksiranog sjemena), i 3) seksirano sjeme u umjetnom osjemenjivanju kod svih junica i 50% krava nakon prvog oteljenja (intenzivno korištenje seksiranog sjemena). Ukupan udio oteljene ženske teladi u scenariju 2) u odnosu na scenarij 1) je povećan broj ženske teladi za 31% u scenariju 2), odnosno 48% u scenariju 3). Udio krava koje su u prvoj i drugoj bređosti otelile mušku telad je smanjen za 20% u scenariju 1) i 8% u scenariju 2), vjerojatno kao posljedica utjecaja ženskog spola u prvoj bređosti. U scenariju 3), kada se uzme u obzir utjecaj spola teleta, proizvodnja mlijeka se povećala za 66 kg u prvoj laktaciji i 99 kg energetski korigiranog mlijeka kao rezultat utjecaja spola. Ekonomske implikacije pretpostavljenog spolnog utjecaja su 4,0 € i 9,9 € po kravi/godišnje u scenarijima u kojima se seksirano sjeme koristilo umjereno i intenzivno (scenariji 2. i 3.).

Chegini i sur. (2015.) utvrđuju da holštajn krave koje su prvo otelile žensku telad su imale veću proizvodnju mlijeka i veću proizvodnju mliječne masti, dužu perzistenciju u laktaciji za količinu i masnoću mlijeka te dužu laktaciju. S druge strane, krave koje su telile mušku telad su imale kraći interval telenja i duži proizvodni vijek. Zbog utvrđene značajne razlike u više proizvedenog mlijeka, autori zaključuju da bi kontrolu spola teladi, ali i sezonu telenja, bilo od važnosti uključiti u model predviđanja uzgojne vrijednosti goveda.

Djedović i sur. (2021.) u populaciji holštajn krava također utvrđuju bolja svojstva mliječnosti u prvoj i drugoj standardnoj laktaciji koje su započele oteljenjem ženskog teleta, te da su razlike bile više izražene u krava koje su držane u boljim uvjetima. Autori također napominju da bi daljnja istraživanja na ovu temu trebala uključiti i podatke o tjelesnoj težini

teleta, lakoći telenja, trajanju gravidnosti i učinak menadžmenta koji je iznimno važan za razinu proizvodnje mlijeka u mliječnim farmama.

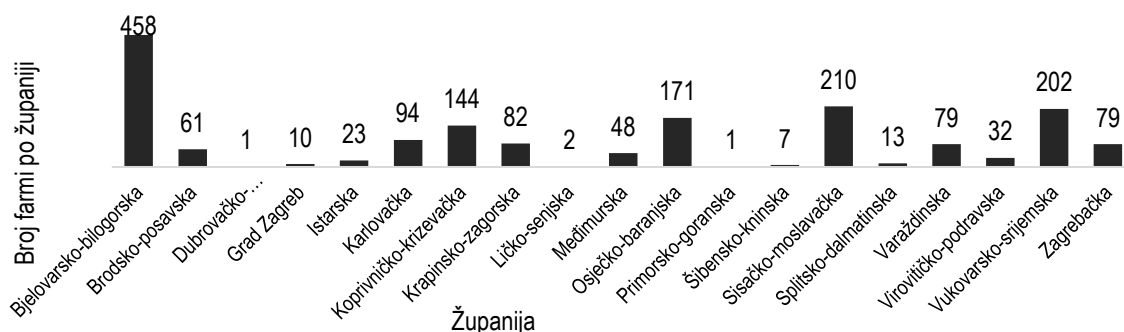
Græsbøll i sur. (2015.) potaknuti istraživanjem Hinde i sur. (2014.) istražuju u populaciji danskih holštajn krava pozitivan utjecaj ženskog teleta na proizvodna svojstva. No, ovo je jedino istraživanje u kojem su dobiveni suprotni podaci od svih ranije navedenih. Utvrđeno je da krave koje su otelile u prvoj i drugoj bređosti mušku telad imaju veću proizvodnju mlijeka za 0,52% u odnosu na bilo koju drugu kombinaciju spola oteljene teladi (žensko – žensko, muško – žensko i žensko – muško) u prve dvije laktacije.

3. MATERIJAL I METODE RADA

3.1. ANALIZA UPOZNATOSTI UPRAVITELJA MLIJEČNIH FARMI S TEHNOLOGIJOM KRIŽANJA

Informiranost upravitelja mliječnih farmi o tehnologiji križanja mliječnih krava s bikovima mesnih i kombiniranih pasmina istražena je temeljem podataka prikupljenih anketom od 1717 upravitelja mliječnih farmi u sustavu kontrole mliječnosti (pet i više krava). Anketni upitnik izrađen je u Zavodu za menadžmentu i ruralno poduzetništvo Agronomskog fakulteta u Zagrebu (prilog 10.).

Prikupljanje odgovora upravitelja mliječnih farmi je provedeno po principu licem u lice tijekom ožujka 2017. godine na prostoru 18 županija i Grada Zagreba (graf 3.). Prema podacima Hrvatske poljoprivredne agencije (2018.) u Republici Hrvatskoj na dan 31. prosinca 2017. godine u sustav kontrole mliječnosti bilo je uključeno 87825 mliječnih krava ili 61,3% od ukupnog broja registriranih krava u Republici Hrvatskoj (143221). Istraženih 1717 mliječnih farmi predstavljalo je 31,3% od ukupno 5480 farmi u kontroli mliječnosti, a veličina populacije muznih krava istraženih farmi od 29372 grla je imala udio od 37,01% ukupnog broja mliječnih krava uključenih u sustav kontrole mliječnosti.



Graf 3. Distribucija mliječnih farmi prema županijama obuhvaćenih anketiranjem

Slučajnost uzorka je osigurana na način da su terenski djelatnici područnih ureda Hrvatske poljoprivredne agencije pri dolasku na gospodarstvo čija proizvodnja mlijeka je uključena u sustav kontrole mliječnosti, ponudili ispunjavanje anketnog upitnika upraviteljima 5480 mliječnih farmi, od kojih je 1717 prihvatilo anketiranje.

Upoznatost s tehnologijom križanja i sklonost upravitelja farme za primjenu tehnologije križanja na svojoj farmi istražena je anketnim pitanjima 5, 9 i 10.

Upoznatost je ispitana pitanjima 5. (*Da li ste upoznati s tehnologijom križanja mesnih i mliječnih pasmina na mliječnim farmama?*) i 9. (*Smatrate li da bi se tehnologijom križanja*

i povećanjem vrijednosti teleta povećala profitabilnost farme?), dok je sklonost primjene križanja istražena odgovorom na pitanje 10. (Biste li željeli ući u program križanja mliječnih krava s mesnim bikovima na Vašoj farmi?).

Odgovori „DA“ na pitanje 5. u kombinaciji s odgovorima „DA“ ili „MOŽDA“ na pitanje 9. označeni su kao „dovoljno upoznat“. Odgovori „NE“ na pitanje 5. u kombinaciji s odgovorima „NE“ i „MOŽDA“ na pitanje 9. te odgovor „Djelomično, nisam upoznat“ na pitanje 5. u kombinaciji s odgovorom „NE“ na pitanje 9., označeni su kao „nije upoznat“. Sve preostale kombinacije odgovora na pitanja 5. i 9. označene su kao „nije dovoljno upoznat“.

Odgovori „DA“ na pitanje 10. označavali su sklonost upravitelja za primjenu križanja, dok su odgovori „NE“ značili nije sklon križanju.

Temeljem odgovora na anketno pitanje redni broj „2. Od pasmina na farmi zastupljena je pasmina muznih krava“, dobivena je informacija o pasminskoj strukturi u istraženim mliječnim farmama u cilju istraživanja mišljenja upravitelja farmi u odnosu na pasminsku strukturu stada. Obzirom na dobivene odgovore upravitelja mliječnih farmi iste su podijeljene u slijedeće skupine:

1. farme čija stada čine samo krave holštajn pasmine,
2. farme čija stada čine samo krave simentalne pasmine,
3. farme čija stada čine samo krave smeđe pasmine,
4. farme čija stada čine krave holštajn i simentalne pasmine u različitim omjerima,
5. farme čija stada čine krave holštajn i krave drugih pasmina (osim simentalne),
6. farme čija stada čine krave ostalih pasmina ili kombinacije ostalih pasmina.

Od 1717 farmi u kontroli mliječnosti, 144 farme su uzgajale isključivo holštajn pasminu, 677 farmi holštajn i simentalnu pasminu u različitim omjerima. Sveukupno se na 821 farmi u kontroli mliječnosti uzgajala holštajn pasmina goveda. U godini provedbe ankete u Republici Hrvatskoj prema podacima iz JRDŽ za 2017. godinu bilo je aktivno 225 farmi koje su uzgajale isključivo holštajn pasminu goveda, što govori da je anketnim istraživanjem bilo obuhvaćeno 64% holštajn farmi. Prema pasminskoj strukturi, u "čistoj" krvi u mliječnim farmama uzgajane su holštajn, simentalna i smeđa pasmina, i to u 994 ili 57,8% farmi. Najveći broj farmi uzgajao je simentalnu pasminu (48,8%), dok je holštajn druga pasmina po zastupljenosti (8,4%) (prilog 12.). Farme koje su u različitim omjerima uzgajale i holštajn i simentalnu pasminu imale su udio od 39,4%, uz napomenu da je unutar dvopasminskih farmi dvije pasmine zabilježen veći udio farmi s manjim udjelom holštajn pasmine od 50%.

Anketni upit redni broj "1. Broj muznih krava na farmi" je postavljen u cilju dobivanja spoznaje povezanosti odgovora upravitelja u anketnom upitniku u odnosu na veličinu muznog stada u farmi. Prema veličini stada krava istraženih mliječnih farmi, najveći udio (41,06%) činile su mliječne farme veličine od 11 do 20 krava, slijede farme od 6 do 10 krava (31,8%), na trećem mjestu su farme od 21 do 30 krava (11,8%), četvrtom s 5 krava (6,5%)

i petom farme veličine od 31 do 40 krava (3,6%), dok su preostale farme zastupljene u značajno manjem udjelu (5,3%) (tablica 2.).

Tablica 2. Frekvencija veličine stada krava istraženih mliječnih farmi

Vrijednost	Razredi veličine stada istraženih mliječnih farmi																
	5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	101-110	121-130	131-140	141-150	161-170	171-180	201-250
n	112	546	705	202	61	29	19	16	8	5	3	2	1	2	1	1	2
%	6,5	31,8	41,1	11,8	3,6	1,7	1,1	0,9	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

U anketnom upitniku također je zabilježena i županija kako bi se istražila povezanost odgovora upravitelja farmi obzirom i na regiju (županiju) u kojoj se mliječna farma nalazi. Rezultat istraživanja mliječnih farmi prikazuje Prilog 11. Najviše farmi u istraživanju su farme s područja Bjelovarsko–bilogorskoj županije, a najmanje tj. po jedna farma u Dubrovačko–neretvanskoj i Primorsko–goranskoj županiji, a u Ličko–senjskoj dvije. Stoga iste županije nisu uzete u obzir u interpretaciji rezultata istraživanja sa stajališta regije. Prema frekvenciji veličine stada istraženih farmi prema županijama, na prostoru najvećeg broja županija utvrđen je najveći udio farmi veličine od 11 do 20 krava, dok su na prostoru Karlovačke, Krapinsko-zagorske, Sisačko-moslavačke, Splitsko-dalmatinske i Grada Zagreba u najvećem udjelu zastupljene mliječne farme sa stadima od 6 do 10 krava (prilog 2.).

3.2. UTVRĐIVANJE UDJELA KRAVA RASPOLOŽIVOG ZA KRIŽANJE I ANALIZA EKONOMSKIH POKAZATELJA KRIŽANJA

3.2.1. Izračun remontne stope u mliječnim farmama

Remont mliječnog stada krava na izračunat je jednadžbom (Uremović, 2004):

$$\text{Stopa remonta (\%)} = (\text{broj izlučenih krava} / \text{prosječni broj krava}) \times 100$$

U svrhu izračuna remontne stope u mliječnim stadima analizirani su svi reprodukcijski parametri krava holštajn i simentalke pasmine u razdoblju od 2014. do 2020. godine, a koji uključuju životni vijek krave kao proizvodne jedinice, broj laktacija, broj telenja po kravi, broj mrtvorodene teladi te vjerodostojnost ažuriranja rezultata oteljenja u Jedinstvenom registru domaćih životinja Republike Hrvatske (JRDŽ).

Plodnosti krava utvrđena je prema jednadžbi (Caput, 1996):

$$\text{Plodnost (\%)} = \text{broj telenja} / \text{broj krava}$$

Za orijentacijsku ocjenu plodnosti krava smatra se da ako 100 plotkinja zabređa i donese tele u jednog godini, da je plodnosti sljedeća: 81% i više = vrlo dobra, 71–80% = dobra, 61–70% = slaba, 60 i manje = loša (Caput, 1996.).

3.2.2. Analiza ekonomskih pokazatelja utjecaja križanja u holštajn farmama

Kako bi se potvrdili rezultati analize ekonomskih pokazatelja križanja provedenih temeljem holštajn farmi, u razdoblju od 5. srpnja 2022. do 25. kolovoza 2022. godine je provedeno dodatno prikupljanje podataka pomoću ankete po principu licem u lice na 44 holštajn farme koje u stadu nisu imale u uzgoju i proizvodnji mlijeka ni jedno grlo druge pasmine ili genotipa. Uvidom u Jedinstveni registar domaćih životina na dan 1. srpnja 2022. godine u Republici Hrvatskog bila je aktivna 51 mliječna farma uključena u sustav kontrole mliječnosti koja je uzgajala isključivo holštajn pasminu goveda. Istraživanje je obuhvatilo tada aktivnih 86,3% svih farmi koje uzgajaju isključivo holštajn pasminu u Republici Hrvatskoj. Kako bi bilo moguće provesti analizu sukladno postavljenoj hipotezi, od ukupnog broja prodane teladi po farmi utvrđenog anketom 30% teladi je prikazano kao križana telad. U kalkulaciji ekonomskih pokazatelja utjecaja križanja u holštajn farmama je korišten anketni upitnik izrađen u Zavodu za menadžment i ruralno poduzetništvo Agronomskog fakulteta u Zagrebu (prilog 39.).

Za dobivanje spoznaje o utjecaju primjene križanja na profitabilnosti holštajn farmi učinjene su dvije analize temeljem proizvodnih i ekonomskih pokazatelja poslovanja farmi.

Prva analiza ekonomskih pokazatelja holštajn farmi u cilju utvrđivanja utjecaja križanja na profitabilnost farme učinjena je grupiranjem farmi u četiri skupine prema ekonomskoj veličini, odnosno prema prihodu farmi od mlijeka, i to:

- 1) do 500.000,00 HRK
- 2) od 500.001,00 do 1.000.000,00 HRK
- 3) od 1.000.001,00 do 5.000.000,00 HRK
- 4) više od 5.000.000,00 HRK

Druga analiza utjecaja križanja na profitabilnost holštajn farmi učinjena je također grupiranjem farmi u četiri skupine, ali prema prosječnoj isporučenoj količini mlijeka po kravi (u kg), a granice razreda postavljene su prema izračunatim kvartilima, i to:

- kvartil 1 = 5743 kg
- kvartil 2 (medijan) = 7192 kg
- kvartil 3 = 8051 kg

Usporedba razlika srednjih vrijednosti ispitnih skupina provedena je GLM procedurom programskog paketa SAS (SAS, 2009) prema modelu:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

gdje je: y_{ij} - analizirano svojstvo (dohodak, cijena koštanja mlijeka uz dodatni prihod, dohodak po grlu, dohodak po kilogramu mlijeka, dohodak po HRK uloženog, ekonomičnost, rentabilnost, točka pokrića uz dodatni prihod); μ - srednja vrijednost; τ – fiksni utjecaj (provedeno križanje da ili ne; prihod od križane teladi); ε_{ij} – neprotumačeni ostatak

Analize ekonomskih pokazatelja u kalkulacijama holštajn farmi su uključile sljedeće parametre:

1. prosječnu mliječnost po grlu na farmi
2. ukupnu proizvodnju mlijeka farme
3. ukupnu imovinu koja je obuhvatila vrijednost staja i objekata, opreme izmužišta, mehanizacije, zemljišta i ostale imovine na farmi
4. prihode, koji uključuju prihode od mlijeka (osnovna cijena + bonus), prihod od prodaje teladi i izlučenih krava te potpore
5. rashode koji uključuju:
 - varijabilne troškove, koji obuhvaćaju proizvodnju krme, trošak kupovine hrane, veterinarske troškove, trošak energije i plaće po učinku/sezonske radne snage
 - fiksne troškove, koji obuhvaćaju amortizaciju, investicijsko održavanje, trošak zakupnine, dio troška domaćinstva i plaće uposlenika

U kalkulacije je uključen izračun sljedećih ekonomskih pokazatelja:

1. cijena koštanja mlijeka = rashodi / proizvedeni kilogrami mlijeka
2. cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda = (ukupni rashodi – prihodi od prodaje teladi – prihodi od prodaje junadi – prihodi od prodaje izlučenih krava – ostvarene potpore) / proizvedeni kilogrami mlijeka
3. dohodak po grlu = ukupni dohodak farme / broj krava na farmi
4. dohodak po kilogramu mlijeka = ukupni dohodak farme / (broj krava na farmi x prosječna laktacijska proizvodnja mlijeka po kravi)
5. ekonomičnost = ukupni prihod farme / ukupni rashod farme
6. rentabilnost (%) = ukupni dohodak farme / ukupna vrijednost imovine x 100
7. točka pokrića = ukupni fiksni trošak / (prodajna cijena po kilogramu mlijeka – prosječni varijabilni trošak)
8. prodajna cijena kilograma mlijeka = prihod od mlijeka / (prosječna mliječnost po kravi u kilogramima x broj muznih krava na farmi)

Razlike između ekonomskih pokazatelja prije i nakon primjene križanja u poslovanju farmi utvrđene su jednofaktorskom analizom varijance između srednjih vrijednosti dva tipa holštajn farmi obzirom na poslovanje. U tu svrhu korišten je ANOVA test Microsoft Office paketa MS Excel (verzija 2020.).

3.3. UTJECAJ PASMINSKE STRUKTURE NA SVOJSTVA MLIJEČNOSTI KRAVA

Analiza utjecaja pasminske strukture krava je učinjena temeljem podataka 386916 standardnih laktacija krava holštajn i simentalke pasmine evidentiranih u središnjoj bazi Hrvatske poljoprivredne agencije u razdoblju od 1.12.2008. do 27.6.2016. godine.

Analiza je uključila laktacijske parametre: količinu mlijeka (kg), količinu (kg) i udio (%) mliječne masti te količinu (kg) i udio (%) proteina, a koji su prethodno pročišćeni od nelogičnih vrijednosti. Dob krava kod teljenja je izračunata kao razlika između datuma oteljenja krave i datuma telenja teleta, izraženo u mjesecima. Dob holštajn krava pri prvom telenju kojom je započela prva laktacija je iznosila između 20 i 40 mjeseci, a simentalke krave od 20 do 35 mjeseci. Dob drugog teljenja kojom je započela druga laktacija je u holštajn krava iznosila od 32 do 56 mjeseci, a u simentalke od 32 do 54 mjeseca.

Sezona teljenja definirana je kao interakcija između godine i sezone (tri uzastopna mjeseca teljenja). Korištene su četiri sezone teljenja: zima (od prosinca do veljače), proljeće (od ožujka do svibnja), ljeto (od lipnja do kolovoza) i jesen (od rujna do studenog). Sezona teljenja s manje od 30 zapisa po razredu spojena je s prethodnom ili sljedećom susjednom sezonom teljenja. Regije su predstavljale županije Hrvatske.

Laktacijski podaci holštajn i simentalke krava analizirani su i sa stajališta pasminske strukture, kao i sa stajališta veličine stada muznih krava na farmama (tablica 3.).

Veličina stada je bila podijeljena obzirom na veličinu u klase: 1 - manje od 20 krava po stadu; 2 - između 21 i 30; 3 - između 31 i 40; 4 - između 41 i 50; 5 - između 51 i 100; 6 - između 101 i 150; 7 - između 151 i 200; 8 - između 201 i 300; 9 - između 301 i 500; 10 - između 501 i 1000; 11 - više od 1000 krava.

Tablica 3. Istražene standardne laktacije prema pasminskoj strukturi i veličini farmi

Broj laktacija prema pasminskoj strukturi mliječnih farmi					Ukupan broj laktacija prema veličini farmi
Veličina mliječnih farmi (broj mliječnih krava u stadu)	Holštajn farme	Simentalske farme	Mješovite farme holštajn i simentalske pasmine		
			Holštajn krave	Simentalske krave	
< 20	7420	73006	10431	14831	105688
21 - 30	2004	21788	8928	15845	48565
31 - 40	2276	10473	6462	10700	29911
41 - 50	1009	4538	5644	9156	20347
51-100	4977	7064	11345	14262	37648
101-150	4456	3800	6837	4923	20016
151-200	1657	1814	2067	2292	7830
201-300	1837	895	2097	1098	5927
301-500	5913	-	2310	1063	9286
501-1000	16591	-	8565	4758	29914
>1000	40258	-	16452	15074	71784
Ukupno:	88398	123378	81138	94002	386916

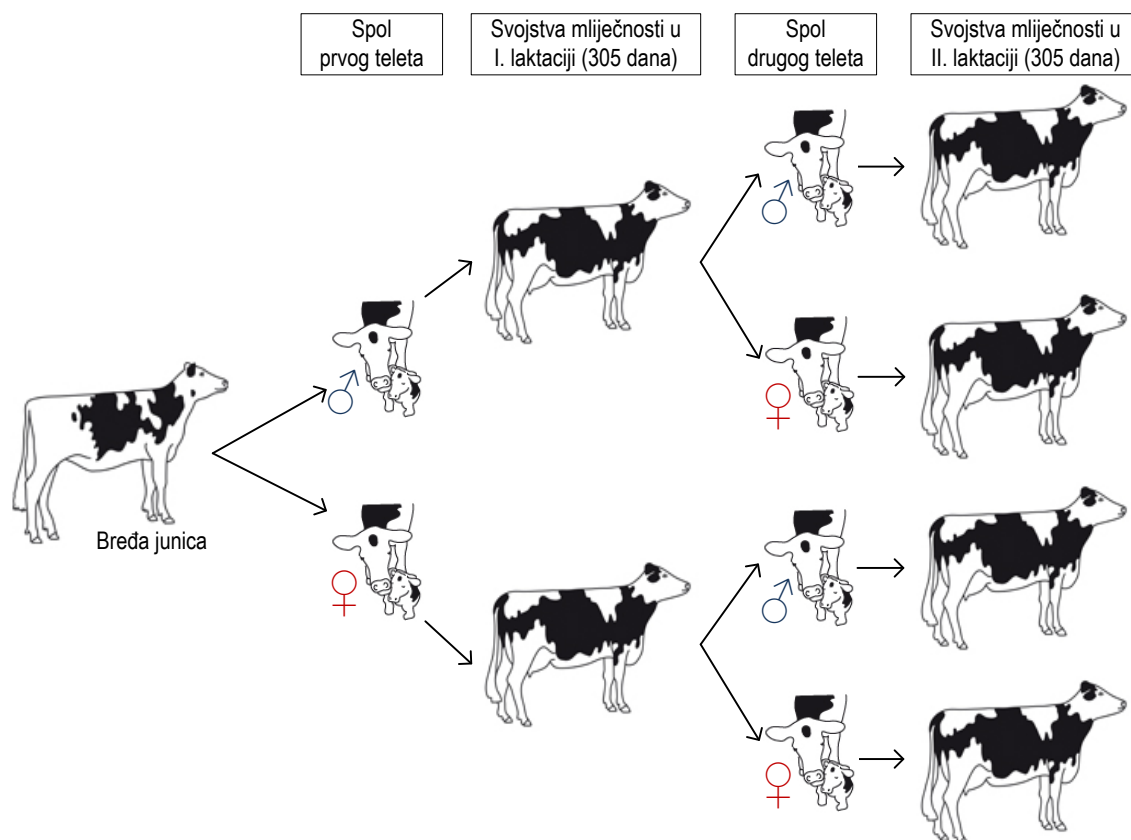
Za provjeru značajnosti i uključenje utjecaja u model temeljem metode najmanjih kvadrata uz proceduru GLM (opći linearni model) je korišten statistički program SAS (2009.). Za svojstva mliječnosti (količina mlijeka (kg), mliječne masti (kg) i proteina (kg) te udio mliječne masti (%) i proteina (%) u standardnoj laktaciji) je izračunata korigirana srednja vrijednost (LSM - Least Square Means). Statistički model korišten za utvrđivanje izvora varijabilnosti istraživanih svojstava uključuje sljedeće fiksne utjecaje s razredima: pasmina, redni broj laktacije, sezona telenja, županija i veličina stada krava. Utjecaj starosti kod prvog teljenja opisan je kvadratnom regresijom. Korišteni model prikazan u skalarnom obliku glasi:

$$y_{ijklm} = \mu + P_i + L_j + S_k + Z_l + F_m + b_1(x_{ijklm} - \bar{x}) + b_2(x_{ijklm} - \bar{x})^2 + e_{ijklm}$$

gdje je: y_{ijklm} - analizirano svojstvo (količina mlijeka, mliječne masti i proteina, udio mliječne masti i proteina); μ - srednja vrijednost; P_i - pasmina ($i=1, 2$), L_j - redni broj laktacije ($j = 1, \dots, 6$); S_k - sezona telenja ($k=1, 58$), Z_l - županija ($l = 1, \dots, 16$); F_m - veličina matičnog stada krava ($m = 1, \dots, 6$); x_{ijklm} - starost kod prvog teljenja; i e_{ijklm} - neprotumačeni dio

3.4. UTJECAJ SPOLA TELETA NA SVOJSTVA MLIJEČNOSTI

Analiza utjecaja spola teleta na svojstva mliječnosti je provedena temeljem podataka prve i druge standardne laktacije holštajn i simentalčkih krava. Analizirana su sljedeća svojstva mliječnosti: količina mlijeka (kg), količina mliječne masti (kg), udio mliječne masti (%), količina proteina (kg) i udio proteina (%). Slika 2. grafički prikazuje analizu utjecaja spola teleta u prve dvije laktacije. Nakon provedene pripreme izvornog seta podataka zadržano je 158167 zapisa dobivenih od 39656 simentalčkih i 74415 holštajn krava, korištenih statističkoj analizi utjecaja spola teleta na svojstva mliječnosti.



Slika 2. Analiza utjecaja spola teleta na svojstva mliječnosti

Statistički model korišten za utvrđivanje izvora varijabilnosti istraženih svojstava mliječnosti po pasmini je uključio sljedeće fiksne utjecaje s razredima: spol, redni broj laktacije, sezona teljenja, županiju, tip farme i veličinu stada. Utjecaj dobi pri prvom teljenju je opisan kvadratnom regresijom. Korišteni model prikazan u skalarnom obliku glasi:

$$y_{ijklm} = \mu + G_i + L_j + S_k + C_l + H_m + b_1(x_{ijklm} - \bar{x}) + b_2(x_{ijklm} - \bar{x})^2 + e_{ijklm}$$

gdje je: y_{ijklm} - analizirano svojstvo (količina mlijeka, mliječne masti i proteina, udio mliječne masti i proteina), μ - srednja vrijednost; G_i - spol ($i=1, 2$), L_j - redni broj laktacije ($j = 1, 2$), S_k - sezona teljenja ($k=1, \dots, 28$), C_l - županija ($i = 1, \dots, 16$), H_n - veličina matičnog stada krava ($k = 1, \dots, 6$); x_{ijklm} - dob kod prvog teljenja; i - e_{ijklm} - neprotumačeni dio.

Za provjeru značajnosti i uključenje utjecaja u model metode najmanjih kvadrata i proceduru GLM (opći linearni model) je korišten statistički program SAS (2009.). Za svojstva mliječnosti standardnih laktacija (količina mlijeka (kg), količina mliječne masti (kg), udio mliječne masti (%), količina proteina (kg) i udio proteina (%)) je izračunata korigirana srednja vrijednost (LSM - Least Square Means).

3.5. IZRAČUN CIJENE SVJEŽEG SIROVOG MLIJEKA I REMONTA MLIJEČNIH STADA

U analizama utjecaja pasminske strukture i utjecaja spola izraženo u novčanoj vrijednosti u izračunu cijene svježeg sirovog mlijeka korištena je formula koja se temelji na postotnom (%) udjelu mliječne masti i proteina, te njihove jedinične novčane vrijednosti prema formuli (Uredba o ciljnoj cijeni svježeg sirovog mlijeka, Narodne novine 156/2002):

$$OCM = (M \times v1) + (B \times v2),$$

gdje je: **OCM** - osnovna cijena mlijeka; **M** - postotna vrijednost težinskog udjela mliječne masti u mlijeku; **B** - postotna vrijednost težinskog udjela proteina u mlijeku; **v1** - novčana vrijednost masne jedinice; **v2** - novčana vrijednost jedinice proteina

Kao temeljna financijska vrijednost izračuna osnovne cijene svježeg sirovog mlijeka uzeta je prosječna cijena mlijeka iste kategorije na razini cjelokupne Europske unije koja temeljem izvještaja Milk Market Observatory: EU prices of cow's raw milk in Euro/100 kg, koja je u kolovozu 2016. godine iznosila 26,99 € za 100 kg (0,2699 € za 1 kg) (European Commission, 2016.) ili izraženo u HRK prema srednjem tečaju Hrvatske narodne banke na dan 20. listopada 2016. godine (1 € = 7,509 HRK) 202,67 HRK za 100 kg mlijeka (2,027 HRK za 1 kg). Temeljem standarda za određivanje cijene svježeg sirovog mlijeka na bazi 4,2% mliječne masti i 3,4% proteina, utvrđena je vrijednost jedinica ova dva svojstva mliječnosti. Za analizu utjecaja pasminske strukture i utjecaja spola teleća na proizvodnju mlijeka i laktacijski prihod bilo je nužno utvrditi novčanu vrijednost jedinice mliječne masti i proteina svježeg sirovog mlijeka. Novčana vrijednost jedinice mliječne masti predstavlja 0,45%, a jedinice proteina 0,55% u osnovnoj cijeni svježeg sirovog mlijeka. Proizlazi da je vrijednost jedinica mliječne masti i proteina u kolovozu 2016. godine na razini Europske unije iznosila:

- $v1 = 2,027 \text{ HRK} \times 0,45\% = 0,912 : 4,2\% \text{ mliječne masti} = 0,217 \text{ HRK/MJ}$
- $v2 = 2,027 \text{ HRK} \times 0,55\% = 1,115 : 3,4\% \text{ proteina} = 0,328 \text{ HRK/PJ}$

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1. POZNAVANJE TEHNOLOGIJE KRIŽANJA OD STRANE UPRAVITELJA MLIJEČNIH FARM I ISKUSTVA

4.1.1. Upoznatost upravitelja mliječnih farmi s križanjem i mišljenje o provećanju profitabilnosti križanjem

Rezultati istraživanja upoznatosti 1717 upravitelja mliječnih farmi s tehnologijom križanja mliječnih krava s bikovima mesnih pasmina dobiveni su analizom podataka prikupljenih anketnim upitnikom. Od 1717 upravitelja, na pitanje da li su upoznati s tehnologijom križanja mliječnih krava s bikovima mesnih pasmina, 36,9% (634) je izjavilo da je upoznato, 28,2% (485) da nije i 34,8% (598) da je djelomično upoznato.

Prema pasminskoj strukturi, najviše upoznati s križanjem su bili upravitelji holštajn farmi (38,9%), djelomično upoznati najviše upravitelji simentalških (37,3%), a najmanje su s tehnologijom križanja bili upoznati upravitelji farmi smeđe pasmine (54,5%) (tablica 4.). Upravitelji dvopasminskih farmi s većim udjelom holštajn krava i manjim udjelom simentalških krava su bili najviše upoznati s križanjem (45,9%), i obrnuto, najmanje su s križanjem bili upoznati upravitelji dvopasminskih farmi u kojima je bio veći udio simentalških i manji holštajn krava (27,2%).

Prema županijama, najviše upravitelja bilo je upoznato u Splitsko-dalmatinskoj (100%), a najmanje u Krapinsko-zagorskoj županiji (12,2%) (prilog 13.).

Tablica 4. Upoznatost upravitelja mliječnih farmi s križanjem prema pasminskoj strukturi

Pasminska struktura u mliječnoj farmi		Broj farmi	Da li ste upoznati s križanjem mesnih i mliječnih goveda?					
			Upoznat sam		Nisam upoznat		Djelomično sam upoznat	
			n	%	n	%	n	%
Holštajn		144	56	38,9	47	32,6	41	28,5
simentalska		839	274	32,7	252	30,0	313	37,3
Smeđa		11	4	36,4	6	54,5	1	9,1
holštajn : simentalška	>50% : <50%	135	62	45,9	33	24,4	40	29,6
	50% : 50%	123	51	41,5	28	22,8	44	35,8
	<50% : >50%	419	164	39,1	114	27,2	141	33,7
	Ukupno:	677	277	42,2	175	24,8	225	33,0
ostale pasmine		46	23	50	5	10,9	18	39,1
		1717	634	36,9	485	28,3	598	34,8

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

Mišljenje da se križanjem mesnih bikova i mliječnih krava može povećati profitabilnost mliječne farme je imalo samo 15,8% upravitelja mliječnih farmi, da je to možda moguće njih 48%, dok je 36,2% upravitelja smatralo da križanje ne može doprinijeti profitabilnosti farme (tablica 5.).

Najmanje upravitelja simentalčkih farmi (13,8%) je smatralo da se križanjem može povećati profitabilnost farme, dok je najviše upravitelja farmi smeđe pasmine (63,6%) smatralo je da je to možda moguće (tablica 5.). Sa stajališta dvopasminskih farmi holštajn i simentalčke pasmine, najviše upravitelja farmi s istim omjerom krava ove dvije pasmine (50% : 50%) je smatralo da se križanjem može povećati profitabilnost farme (25,2%). Da se križanjem ne može povećati profitabilnost farme smatrao je 37,7% upravitelja farmi u kojima je veći udio holštajn krava, a 51,9% upravitelja s većim udjelom simentalčkih krava je smatralo da je to možda moguće. U kategoriji farmi ostalih pasmina najveći je broj upravitelja smatrao da se križanjem može povećati profitabilnost farme (32,6%).

Rezultate odgovora mišljenja upravitelja o mogućnosti povećanja profitabilnosti mliječnih farmi primjenom križanja prema županijama prikazuje Prilog 14.

Tablica 5. Mišljenje upravitelja o povećanju profitabilnosti farme križanjem prema pasminskoj strukturi

Pasminska struktura u mliječnoj farmi		Broj farmi	Smatrate li da bi se križanjem povećala profitabilnost farme?					
			Da		Ne		Možda	
			n	%	n	%	n	%
holštajn		144	24	16,7	54	37,5	66	48,5
simentalčka		839	116	13,8	327	39,0	396	47,2
smeđa		11	2	18,2	2	18,2	7	63,6
holštajn : simentalčka	>50% : <50%	135	24	17,8	41	30,4	70	51,9
	50% : 50%	123	31	25,2	30	24,4	62	50,4
	<50% : >50%	419	60	14,3	158	37,7	201	48,0
ostale pasmine		46	15	32,6	9	19,6	22	47,8
Ukupno:		1717	272	15,8	621	36,2	824	48,0

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

Analizom odgovora na anketna pitanja vezana uz upoznatost s tehnologijom križanja mesnih i mliječnih pasmina u mliječnim farmama (pitanje 5.) i mišljenje o mogućnosti povećanja profitabilnosti mliječna farme primjenom križanja (pitanje 9.) dobiven je rezultat kako je 22,89% (393) upravitelja mliječnih farmi bilo dovoljno upoznato s tehnologijom križanja. Nadalje, 43,62% (749) upravitelja nije bilo dovoljno upoznato s tehnologijom križanja, dok njih 33,49% (575) nije bilo upoznato.

4.1.2. Preferencije upravitelja mliječnih farmi za primjenu križanja

Čak 63,5% upravitelja se izjasnilo da ne želi primijeniti križanje u farmama kojima upravljaju, 27,1% upravitelja je spremno primijeniti križanje nakon detaljnog upoznavanja, a samo 9,4% upravitelja je izjavilo da je spremno primijeniti program križanja (prilog 15.).

Prema pasminskoj strukturi, najviše upravitelja farmi smeđe pasmine želi ući u program križanja (18,2%), dok upravitelji farmi holštajn (25,7%) i simentalčke pasmine (25,9%) bi se podjednako odlučili za primjenu križanja nakon detaljnog upoznavanja s tehnologijom (tablica 6.). Upravitelji dvopasminskih farmi s jednakim udjelom holštajn i

simentalskih krava u većem udjelu (13,8%) su izjavili spremnost primjene križanja u odnosu na upravitelje dvopasminskih farmi ovih pasmina u drugim omjerima. Najviše upravitelja koji žele primijeniti križanje (17,4%) i koji to žele nakon upoznavanja s tehnologijom križanja (37,0%) je u skupini farmi ostalih pasmina.

Najviše upravitelja koji žele uvesti program križanja je u Krapinsko–zagorskoj (23,2%) i Splitsko–dalmatinskoj županiji (23,1%). Najveći udio upravitelja koji su izjavili da ne žele primijeniti križanje je na prostoru Brodsko–posavske županije (82,0%), dok je najviše upravitelja koji bi primijenili križanje nakon upoznavanja s tehnologijom bilo iz Šibensko–kninske županije (71,4%).

Tablica 6. Spremnost upravitelja farmi za primjenu križanja prema pasminskoj strukturi

Pasminska struktura u mliječnoj farmi		Broj farmi	Da li bi ste željeli ući u program križanja mliječnih krava s mesnim bikovima?					
			Da		Da, ali bi se morao detaljnije upoznati s tehnologijom		Ne	
			n	%	n	%	n	%
holštajn		144	13	9,0	37	25,7	94	65,3
simentalska		839	68	8,1	217	25,9	554	66,0
smeđa		11	2	18,2	2	18,2	7	63,6
holštajn : simentalska	>50% : <50%	135	16	11,9	38	28,1	81	60,0
	50% : 50%	123	17	13,8	43	35,0	63	51,2
	<50% : >50%	419	37	8,8	112	26,7	270	64,4
	Ukupno:	677	70	11,5	193	29,9	414	58,5
ostale pasmine		46	8	17,4	17	37,0	21	45,7
Ukupno:		1717	161	9,4	466	27,1	1090	63,5

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

4.1.3. Nedostaci križanja prema mišljenju upravitelja farmi

Više od polovice upravitelja (889 ili 51,8%) nije moglo dati mišljenje o nedostacima križanja mliječnih i mesnih pasmina goveda (tablica 7.). Otežan remont stada kao nedostatak križanja je istaknulo 12,1% upravitelja, 7,3% upravitelja krupniju telad i teža telenja, a 2,4% upravitelja je istaknulo otežan remont, problem krupnije teladi i teža telenja. Kao nedostatak 4,9% upravitelja je smatralo da križanje uzrokuje smanjenje proizvodnje mlijeka, 4,3% upravitelja smatralo je križanje neprihvatljivim uz objašnjenje da se bave isključivo proizvodnjom mlijeka i da ne tove telad, dok je 3% upravitelja izjavilo da ih križanje ne interesira. Ostali nedostaci prema mišljenju upravitelja su različiti i zastupljeni su u značajno manjem udjelu (ukupno manje od 2%). Na kraju treba istaknuti i da 1,9% upravitelja smatra da križanje mesnih bikova i mliječnih krava nema nedostataka.

Prema pasminskoj strukturi u svim skupinama je najveći udio upravitelja farmi (51,8%) koji ne znaju nedostatke, nemaju iskustva i nisu upućeni u križanja (prilog 5.). Sa stajališta jednopasminskih stada, najviše neupućenih upravitelja upravlja holštajn farmama. Promatrano između mliječnih farmi dvopasminskih stada holštajn i simentalske pasmine,

najviše upravitelja koji ne znaju nedostatke i nije upućeno u programe križanja vode farme u kojima je veći udio holštajn krava u stadu.

Najveći udio upravitelja u svim županijama ne zna nedostatke križanja mesnih i mliječnih goveda (prilozi 3. i 4.). Neupućenih upravitelja je bilo najviše u Brodsko – posavskoj (62,4%), a najmanje u Međimurskoj županiji (35,3%).

Tablica 7. Mišljenje upravitelja farmi o nedostaci križanja mliječnih i mesnih pasmina

Mišljenje	Frekvencija (n)	Udio (%)
Ne znam nedostatke, nemam iskustva i nisam upućen	889	51,8
Problem remonta stada, ženski pomladak nije za remont	208	12,1
Teža telenja zbog krupnije teladi	125	7,3
Smanjenje proizvodnje mlijeka na farmi	84	4,9
Bavimo se proizvodnjom mlijeka, ne tovimo telad i junad	74	4,3
Ne zanima me križanje i ne želim eksperimentirati	52	3,0
Teža telenja i slabija mliječnost teladi za remont	41	2,4
Nema nedostataka	32	1,9
Lošije tržište i niza cijena križane teladi i junadi	30	1,7
Uzgajamo isključivo simentalSKU pasminu	21	1,2
Gubljenje pasminskih svojstava i čistokrvne genetike	20	1,2
Manja mliječnost križanih krava	20	1,2
Za naše uvjete simentalac je najbolji	15	0,9
Križana telad nema ni mesnu ni mliječnu kvalitetu	14	0,8
Simentalca ne treba križati, a telad postižu dobru cijenu	13	0,8
Nema državne potpore za križance	10	0,6
Sjeme bikova mesnih pasmina je skupo i slaba je ponuda	10	0,6
Uzgajamo goveda isključivo u čistoj krvi	10	0,6
Prestajemo s govedarskom proizvodnjom	9	0,5
Uzgajamo isključivo holštajn pasminu	8	0,5
Nema nedostataka ako se telad tovi na farmi	7	0,4
Križanje nije ekonomski isplativo	5	0,3
Križana telad ne postiže završne težine u tovu kao simentalac	4	0,2
Nema organiziranog otkupa teladi za tov	4	0,2
Nedostatak je oteljenje ženske teladi	3	0,2
Nemam kapacitete za tov	3	0,2
Križati treba samo starije krave	2	0,1
Krave za križanje trebaju biti velikog tjelesnog okvira	1	0,1
Križana telad dugo sišu majku	1	0,1
Križanje je dobro samo ako krave ne ostaju bređe	1	0,1
Mora biti seksirano sjeme kvalitetnih bikova	1	0,1
Ukupno:	1717	100

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

4.1.4. Mliječne farme u kojima je primjenjeno križanje

Od istraženih 1717 mliječnih farmi, križanje mliječnih krava s bikovima mesnih i kombiniranih pasmina je primjenjeno barem jednom u 272 farme (16,6%) (prilog 6.), a najčešće je primjenjeno u farmama veličine od 11 do 20 krava (tablica 8.)

Najviše farmi je uzgojilo do 10 teladi (15,1%), a najveći broj uzgojene križane teladi u jednoj farmi je iznosio 70 grla (prilog 7.), dok je 19 (7%) farmi u godini anketiranja prvi puta primjenilo križanje i prva oteljenja križane teladi su se tek očekivala.

Prema broju uzgojene križane teladi na farmi, najveći udio (83,1%) farmi je uzgojilo do 10 teladi ili se tek po prvi puta u farmi očekivalo oteljenje križane teladi. Na drugom mjestu po udjelu su bile farme koje su uzgojile od 11 do 30 križane teladi (13,2%) i na trećem farme koje su uzgojile 31 i više križane teladi (3,7%).

Tablica 8. Frekvencija veličine stada mliječnih farmi u kojima je primijenjeno križanje

Razredi veličine stada (broj krava u mliječnim farmama)	Mliječne farme na kojima je primijenjeno križanje		Telad križanci uzgojni na mliječnim farmama	
	Broj farmi	Udio (%)	Broj teladi	Udio (%)
5	10	3,7	43	1,9
6 - 10	65	23,9	551	24,3
11 - 20	116	42,6	914	40,3
21 - 30	44	16,2	435	19,2
31 - 40	13	4,8	84	3,7
41 - 50	7	2,6	48	2,1
51 - 60	4	1,5	24	1,1
61 - 70	7	2,6	131	5,8
71 - 80	2	0,7	25	1,1
101 - 110	1	0,4	5	0,2
131 - 140	1	0,4	2	0,1
141 - 150	1	0,4	4	0,2
251 - 300	1	0,4	3	0,1
Ukupno:	272	100,0	2269	100,0

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

Najčešća mesna pasmina bikova korištenih u križanju je belgijsko plavo govedo te belgijsko plavo govedo u kombinaciji s bikovima pasmine šarole i simentalac (tablica 9.).

Tablica 9. Bikovi mesnih i kombiniranih pasmina korišteni u križanju u mliječnim farmama

Bikovi prema pasminama	Mliječne farme prema pasminama bikova korištenih u križanju	
	Broj farmi	Udio farmi (%)
angus	2	0,7
belgijsko plavo govedo	175	64,3
belgijsko plavo govedo/šarole	6	2,2
belgijsko plavo/simentalac	17	6,3
šarole	19	7,0
šarole/limuzin	2	0,7
hereford	2	0,7
limuzin	4	1,5
simentalac	45	16,5
Ukupno:	272	100,0

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

Sa stajališta čistokrvnih pasminskih stada u mliječnim farmama, križanje je najčešće primijenjeno u simentalnim farmama (32,7%), ali apsolutno promatrano gotovo polovica zabilježenih križanja primijenjena je u farmama koje su u matičnom stadu uzgajale holštajn i simentalnu pasminu (48,5%) (prilog 8.).

Primjena križanja u najvećem udjelu (62,9%) je bila rezultat razloga iz skupine poznavanja tehnologije (tablica 10.). Unutar iste skupine najviše upravitelja kao razlog je navelo bolja tovnost i mesna svojstva križane teladi (32,7%). Na drugom mjestu je skupina

drugih razloga zbog kojih je primjenjeno križanje (29,3%), a unutar koje je najveći udio upravitelja koji su kao razlog križanja naveli znatiželju (15,1%), dok su na trećem mjestu bili razlozi iz skupine utjecaja veterinara (7,7%).

Tablica 10. Razlozi primjene križanja mesnih i mliječnih pasmina na mliječnim farmama

Razlozi primjene križanja		Frekvencija (n)	Udio (%)
Poznavanje tehnologije križanja	Bolja toвна i mesna svojstva križane teladi	89	32,7
	Lakša prodaja teladi	32	11,8
	Veća prodajna cijena križane teladi	27	9,9
	Veća prodajna cijena i lakša prodaja križane teladi	19	7
	Bolja otpornost i lakša prodaja križane teladi	4	1,5
Ukupno:		171	62,9
Drugi razlozi	Iz znatiželje	41	15,1
	Prelazak na proizvodnju mesa i tov zbog niske cijene mlijeka	9	3,3
	Popravljanje mesnih svojstava kod holštajn pasmine	8	2,9
	Bolja oplodnja krava	8	2,9
	Krava nije ostajala bređa s bikom iste pasmine	8	2,9
	Niska cijena mlijeka	4	1,5
	Slučajno	2	0,7
Ukupno:		80	29,3
Utjecaj veterinara	Veterinar imao takvo sjeme	1	0,4
	Preporuka veterinara	16	5,9
	Odluka veterinara	2	0,7
	Pogreška veterinara	2	0,7
Ukupno:		21	7,7
Sveukupno:		272	100

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

Stečeno iskustvo u primjeni križanja zasigurno je utjecalo na odgovore upravitelja. Njih 39,7% je izjavilo da je križanjem moguće povećati profitabilnost farme, 44,5% da je to možda moguće i 15,8% da to nije moguće. Od upravitelja koji su primjenili križanje barem jednom, njih 43,4% se izjasnilo da je spremno uvesti program križanja u svoju farmu nakon detaljnog upoznavanja s tehnologijom križanja. Na drugom mjestu s udjelom od 33,1% su upravitelji koji nisu bili spremni uvesti program križanja i na kraju 23,5% upravitelja koji su bili spremni na uvođenje programa križanja u svojim farmama.

Najveći udio križanja je bio rezultat poznavanja tehnologije križanja na mliječnim farmama (65%), druga po udjelu je skupina drugih razloga (30,3%) i na kraju udio realiziranih križanja pod utjecajem veterinarske struke (4,2%) (prilog 9.).

Sa stajališta nedostataka križanja mesnih i mliječnih pasmina goveda, polovica upravitelja mliječnih farmi (50,7%) koji su primjenili križanje smatraju da ne znaju nedostatke ili da nemaju dovoljno iskustva u križanju (tablica 11.). Dio upravitelja, njih 14,3% je kao nedostatak istaknulo problem remonta stada, 7,4% teža oteljenja križane teladi i 5,1% smanjenje proizvodnje mlijeka. Svi ostali istaknuti nedostaci prema mišljenju upravitelja su sveukupno bili zastupljeni u udjelu manjim od 5%.

Tablica 11. Nedostatci križanja mliječnih i mesnih pasmina goveda prema mišljenju upravitelja mliječnih farmi koji su primijenili križanje

Mišljenje upravitelja mliječnih farmi	Frekvencija (n)	Udio (%)
Bavimo se proizvodnjom mlijeka, ne tovimo telad i junad	12	4,4
Gubljenje pasminskih svojstava i čistokrvne genetike	3	1,1
Križana telad nema ni mesnu ni mliječnu kvalitetu	1	0,4
Lošije tržište i niza cijena križane teladi i junadi	5	1,8
Manja mliječnost križanih krava	1	0,7
Ne zanima me križanje i ne želim eksperimentirati	6	2,2
Ne znam nedostatke, nemam iskustva i nisam upućen	138	50,7
Nedostatak je oteljenje ženske teladi	1	0,4
Nema državne potpore za križance	1	0,4
Nema nedostataka	8	2,9
Nemam kapacitete za tov	1	0,4
Prestajemo s govedarskom proizvodnjom	2	0,7
Problem remonta stada, ženski pomladak nije za remont	39	14,3
Simentalca ne treba križati, a telad postižu dobru cijenu	1	0,4
Sjeme bikova mesnih pasmina je skupo i slaba je ponuda	1	0,4
Smanjenje proizvodnje mlijeka na farmi	14	5,1
Teza telenja i slabija mliječnost teladi za remont	8	2,9
Teza telenja zbog krupnije teladi	20	7,4
Uzgajamo goveda isključivo u čistoj krvi	2	0,7
Uzgajamo isključivo holštajn pasminu	4	1,5
Uzgajamo isključivo simentalSKU pasminu	2	0,7
Za naše uvjete simentalac je najbolji	1	0,4
Ukupno:	272	100

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

4.2. PROIZVODNA SVOJSTVA I REMONT MLIJEČNIH STADA

U cilju potvrde ili opovrgavanja postavljene hipoteze da je u hrvatskim mliječnim stadima moguće križati do 30% krava s bikovima mesnih i kombiniranih pasmina, bilo je nužno utvrditi proizvodna svojstva i stupanj remonta mliječnih krava.

4.2.1. Proizvodna i reprodukcijska svojstva mliječnih krava

Prosječna životna proizvodnja holštajn krava u uzorku od 64672 krave je iznosila 12697,28 kg mlijeka, 518,65 kg mliječne masti i 431,04 kg proteina u prosječnim 1,92 laktacija (tablica 12.). Holštajn krave su se prvi puta otelile u prosječnoj dobi od 2,18 godina, a imale su prosječni životni vijek od 5,52 godina.

Tablica 12. Proizvodna i reprodukcijska svojstva holštajn krava (n = 64672)

Svojstvo	Prosjek	Standardna devijacija	Varijacija		Koeficijent varijacije
			Minimum	Maksimum	
Starost pri prvom telenju (godina)	2,18	0,27	1,48	10,14	12,27
Starost pri izlučenju (godina)	5,52	1,87	1,72	10	33,83
Prosječan broj laktacija (n)	1,92	1,05	1	7	54,95
Ukupna količina mlijeka (kg)	12697,28	8332,90	1002,00	62071,30	65,63
Ukupna količina mliječne masti (kg)	518,65	349,32	80,20	3052,10	67,35
Ukupna količina proteina (kg)	431,04	284,57	80,00	2216,90	66,02
Prosječna količina mlijeka u laktaciji (kg)	6574,56	1885,37	1003,70	11999,00	28,68
Prosječna količina mliječne masti u laktaciji (kg)	260,83	77,77	80,20	598,60	29,82
Prosječan sadržaj mliječne masti po laktaciji (%)	3,94	0,55	2,00	6,00	14,07
Prosječna količina proteina po laktaciji (kg)	219,42	60,39	80,00	544,30	27,52
Prosječan sadržaj proteina po laktaciji (%)	3,28	0,24	2,00	5,44	7,19

Izvor podataka: Jedinствени registar domaćih životinja RH

Prosječna životna proizvodnja simentalčkih krava u uzorku od 55656 krava je iznosila 10229,21 kg mlijeka, 416,73 kg mliječne masti i 345,65 kg proteina u prosječnim 2,14 laktacija (tablica 13.). Simentalske krave su se prvi puta otelile u prosječnoj dobi od 2,26 godina, a imale su prosječni životni vijek od 6,35 godina.

Tablica 13. Proizvodna i reprodukcijska svojstva simentalčkih krava (n=55656)

Svojstvo	Prosjek	Standardna devijacija	Varijacija		Koeficijent varijacije
			Minimum	Maksimum	
Starost pri prvom telenju (godina)	2,26	0,29	1,47	10,14	12,82
Starost pri izlučenju (godina)	6,35	2,04	2,14	10	32,18
Prosječan broj laktacija (n)	2,14	1,23	1	7	57,53
Ukupna količina mlijeka (kg)	10229,21	6775,45	1001,90	53702,60	66,24
Ukupna količina mliječne masti (kg)	416,73	278,09	80,00	2373,50	66,73
Ukupna količina proteina (kg)	345,65	227,14	80,00	1905,40	65,71
Prosječna količina mlijeka po laktaciji (kg)	4645,16	1264,72	1000,20	11986,50	27,23
Prosječna količina mliječne masti u laktaciji (kg)	190,74	55,15	80,00	596,40	28,92
Prosječan sadržaj mliječne masti u laktaciji (%)	4,04	0,50	2,00	6,00	12,38
Prosječna količina proteina po laktaciji (kg)	157,69	41,72	80,00	506,40	26,46
Prosječan sadržaj proteina po laktaciji (%)	3,31	0,26	2,05	5,44	7,73

Izvor podataka: Jedinствени registar domaćih životinja RH

U istraživanju je utvrđena pozitivna povezanost količine mlijeka u proizvodnom vijeku i broja laktacija. Najveća prosječna životna količina mlijeka (41897,72 kg), mliječne masti i proteina je utvrđena u holštajn krava koje su ostvarile sedam laktacija (prilog 18.). Prosječno najveća životna proizvodnja mlijeka u simentalских krava (33441,18 kg), mliječne masti i proteina utvrđena je također u krava koje su ostvarile sedam laktacija (prilog 19.).

4.2.2. Remont mliječnih krava

Kako bi se mogla istražiti druga hipoteza doktorske disertacije, da se u sustav križanja može uključiti do 30% krava u farmama bez remećenja tehnoloških procesa proizvodnje mlijeka, bilo je nužno utvrditi remontnu stopu krava. Mliječne farme s manjim brojem krava su ostvarivale veći broj laktacija po kravi i imale manju stopu remonta.

Prosječan broj laktacija u proizvodnom vijeku holštajn krava iznosi 1,92 laktacije s varijacijom 1 do 7 uz prosječnu stopu remonta od 44,64% (tablica 14.). Prema veličini muznih stada, holštajn krave u farmama veličine 301–500 krava u prosjeku su ostvarile najmanji broj laktacija (1,95), a krave u farmama do 20 najveći (2,87). Posljedično, stopa remonta je bila najveća u farmama veličine 201–500 krava (51,36%), a najmanja u farmama s manje od 20 krava (34,85%).

Tablica 14. Stopa remonta holštajn krava prema veličini muznog stada

Veličina muznog stada	Broj krava (n=88398)	Broj standardnih laktacija po kravi			Prosječna stopa remonta stada (%)	Potreban broj krava za remont	
		Prosjek	Standardna devijacija	Varijacija		Prosjek	Varijacija
< 20	7420	2,87	1,73	1 – 7	34,85	3,5	< 7,0
21 - 30	2004	2,58	1,60	1 – 7	38,77	10,1	8,1 - 11,6
31 - 40	2276	2,51	1,46	1 – 7	39,86	10,4	12,4 - 15,9
41 - 50	1009	2,44	1,48	1 – 7	41,05	18,9	16,8 - 20,5
51-100	4977	2,52	1,55	1 – 7	39,67	30,1	20,2 - 39,7
101-150	4456	2,29	1,35	1 – 6	43,74	55,1	44,2 - 65,6
151-200	1657	2,48	1,51	1 – 6	40,26	70,9	60,8 - 80,5
201-300	1837	2,32	1,34	1 – 6	43,13	108,2	86,7 - 129,4
301-500	5913	1,95	1,14	1 – 6	51,36	206,0	154,6 - 256,8
501-1000	16591	2,27	1,39	1 – 7	44,15	331,5	221,2 - 441,5
>1000	40258	2,08	1,28	1 – 7	48,02	240,6	480,6 >
Prosjek:		1,92	1,05	1 – 7	44,64		

Izvor podataka: Jedinствени registar domaćih životinja RH

Simentalске krave su ostvarile u prosjeku 2,14 laktacija (1-7), uz prosječnu stopu remonta 29,76% (tablica 15.). Prema veličini muznih stada, simentalске kao i holštajn krave u farmama veličine 301–500 krava su ostvarivale najmanji broj laktacija (2,39), a krave u farmama do 20 krava najveći (3,61). Posljedično, stopa remonta je bila najveća u farmama veličine 201–300 krava (41,78%), a najmanja u farmama do 20 krava (27,71%).

Tablica 15. Stopa remonta simentalških krava prema veličini muznog stada

Veličina muznog stada	Broj farmi (n=123378)	Broj standardnih laktacija po kravi			Prosječna stopa remonta stada (%)	Potreban broj krava za remont	
		Prosjek	Standardna devijacija	Varijacija		Prosjek	Varijacija
< 20	73006	3,61	2,22	1 - 7	27,71	2,8	< 5,5
21 - 30	21788	3,15	2,01	1 - 7	31,74	8,3	6,7 - 9,5
31 - 40	10473	3,07	1,97	1 - 7	32,52	8,5	10,1 - 13,0
41 - 50	4538	2,86	1,76	1 - 7	35,00	16,1	14,3 - 17,5
51-100	7064	2,80	1,77	1 - 7	35,66	27,1	18,2 - 35,7
101-150	3800	3,00	1,78	1 - 7	33,38	42,1	33,7 - 50,1
151-200	1814	2,61	1,47	1 - 6	38,29	67,4	57,8 - 76,6
201-300	895	2,39	1,48	1 - 7	41,78	104,9	84,0 - 125,3
Prosjek:		2,14	1,23	1 - 7	29,76		

Izvor podataka: Jedinstveni registar domaćih životinja RH

4.2.3. Remontni ženski pomladak

U cilju osiguravanja dovoljnog broja ženskog pomlatka za remont muznih stada u mliječnim farmama, bilo je nužno utvrditi reproduksijska svojstva krava. Jedinstveni registar domaćih životinja Republike Hrvatske predviđa ažuriranje provedenih umjetnih osjemenjivanja i prirodnih pripusta koja su rezultirala koncepcijom, odnosno bređosti.

Broj muznih krava holštajn i simentalške pasmine u kontroli mlijeka ima kontinuirano negativni trend (tablica 1.), a time i broj započetih laktacija (tablica 16.), ali se smanjuje i prosječan broj telenja po kravi i u holštajn i u simentalskoj pasmini.

Tablica 16. Broj holštajn i simentalških krava u kontroli mliječnosti 2014. – 2020. godina

Godina	Holštajn krave				Simentalac			
	Broj krava	Broj telenja/ započetih laktacija	Udio oteljenih krava	Udio neoteljenih krava	Broj krava	Broj telenja/ započetih laktacija	Udio oteljenih krava	Udio neoteljenih krava
2014.	49122	34207	69,6%	30,4%	54468	41298	75,8%	24,2%
2015.	47397	32376	68,3%	31,7%	53559	39498	73,7%	26,3%
2016.	45962	31324	68,2%	31,8%	51322	38199	74,4%	25,6%
2017.	42228	28797	68,2%	31,8%	48993	36284	74,1%	25,9%
2018.	40669	27312	67,2%	32,8%	47396	34814	73,5%	26,5%
2019.	37825	25499	67,4%	32,6%	46304	34357	74,2%	25,8%
2020.	36175	25204	69,7%	30,3%	45235	32599	72,1%	27,9%
Prosjek:	42768	29245	68,4%	31,6%	49611	36721	74,0%	26,0%

Izvor podataka: Jedinstveni registar domaćih životinja RH

U istraženom sedmogodišnjem razdoblju broj teladi iznosi 68,4% po holštajn i 74,0% po simentalskoj kravi, odnosno 5,6% više u simentalskoj (tablice 17. i 18.). Broj teladi obje pasmine također ima trend smanjenja kao posljedica smanjenja broja krava u kontroli mliječnosti U analiziranom sedmogodišnjem razdoblju prosječan broj laktacija holštajn krava iznosio je 29245 (varijacija od 25204 do 34207), a koji se razlikuje od prosječnog broja prijavljene holštajn teladi od 27358 grla (varijacija od 23263 do 33573). Razlika između broja laktacija i broja prijavljene teladi prosječno je iznosila 6,5% s varijacijom od

1,9% u 2014. do čak 8,8% u 2019. godini (tablica 17.). U simentalskoj pasmini oteljeno je u prosjeku 37327 teladi i nije zapažena pojava neprijavljivanja teladi (tablica 18.).

Broj mrtvorodene holštajn teladi je iznosio 6,8% (tablica 17.), a zamjećuje se dvostruko veći broj mrtvorodene muške u odnosu na žensku telad. Udio mrtvorodene simentalске teladi u prosjeku je iznosio 4,1%, a broj mrtvorodene muške teladi također je dvostruko veći (tablica 18.).

Tablica 17. Broj oteljene teladi krava holštajn pasmine u razdoblju 2014. – 2020. godine

Godina	Oteljena telad holštajn pasmine							
	Muška		Ženska		Ukupno oba spola		Ukupno teladi (%)	Neprijavljena telad (%)
	ŽT (%)	MT (%)	ŽT (%)	MT (%)	ŽT (%)	MT (%)		
2014.	15226 (44,5)	1788 (5,3)	15737 (46,9)	822 (2,4)	30963 (92,2)	2610 (7,8)	33573 (98,1)	634 (1,9)
2015.	14266 (44,1)	1201 (3,9)	14835 (48,1)	527 (1,7)	29101 (94,4)	1728 (5,6)	30829 (95,2)	1547 (4,8)
2016.	13665 (43,6)	1257 (4,3)	13335 (46,0)	702 (2,4)	27000 (93,2)	1959 (6,8)	28959 (92,4)	2365 (7,6)
2017.	11955 (41,5)	1124 (4,3)	12559 (47,7)	678 (2,6)	24514 (93,2)	1802 (6,8)	26316 (91,4)	2481 (8,6)
2018.	11086 (40,6)	1153 (4,6)	12113 (48,4)	654 (2,6)	23199 (92,8)	1807 (7,2)	25006 (91,6)	2306 (8,4)
2019.	10081 (39,5)	968 (4,2)	11618 (49,9)	596 (2,6)	21699 (93,3)	1564 (6,7)	23263 (91,2)	2236 (8,8)
2020.	10048 (39,9)	846 (3,6)	12040 (51,1)	627 (2,7)	22088 (93,7)	1473 (6,3)	23561 (93,5)	1643 (6,5)
Prosjek:	12332 (42,2)	1191 (4,4)	13177 (48,25)	658 (2,4)	25509 (93,2)	1849 (6,8)	27358 (93,5)	1887 (6,5)

ŽT – živorođena telad; MT – mrtvorodena telad; Izvor podataka: Jedinствeni registar domaćih životinja RH

Tablica 18. Broj oteljene teladi krava simentalске pasmine 2014. – 2020. godine

Godina	Oteljena telad simentalске pasmine							
	Muška		Ženska		Ukupno oba spola		Ukupno teladi	Neprijavljena telad
	ŽT (%)	MT (%)	ŽT (%)	MT (%)	ŽT (%)	MT (%)		
2014.	20644 (37,9)	1426 (2,6)	19227 (35,3)	749 (1,4)	39871 (73,2)	2175 (4,0)	42046	-
2015.	19654 (36,7)	1497 (2,8)	18482 (34,5)	836 (1,6)	38136 (71,2)	2333 (4,4)	40469	-
2016.	18783 (36,6)	1335 (2,6)	18167 (35,4)	718 (1,4)	36950 (72,0)	2053 (4,0)	39003	-
2017.	17888 (36,5)	1382 (2,8)	16877 (34,4)	773 (1,6)	34765 (71,0)	2155 (4,4)	36920	-
2018.	17188 (36,3)	1279 (2,7)	16377 (34,6)	730 (1,5)	33565 (70,8)	2009 (4,2)	35574	-
2019.	16888 (36,5)	1185 (2,6)	15652 (33,8)	685 (1,5)	32540 (70,3)	1870 (4,0)	34410	-
2020.	15956 (35,3)	1123 (2,5)	15112 (33,4)	678 (1,5)	31068 (68,7)	1801 (4,0)	32869	-
Prosjek:	18143 (36,6)	1318 (2,7)	17128 (34,5)	738 (1,5)	35271 (71,1)	2057 (4,1)	37327	-

ŽT – živorođena telad; MT – mrtvorodena telad; Izvor podataka: Jedinствeni registar domaćih životinja RH

4.2.4. Ekonomski pokazatelji utjecaja križanja u holštajn farmama

Rezultati istraživanja ekonomskih pokazatelja utjecaja križanja 44 holštajn farmi uključenih u sustav kontrole mliječnosti koje uzgajaju isključivo holštajn pasminu goveda i u stadu nemaju niti jedno grlo drugog genotipa. Cilj prikupljanja podataka anketom i analize ekonomskih pokazatelja poslovanja 44 holštajn farme je bio analizirati utjecaj primjene križanja primjene križanja na ekonomske pokazatelje holštajn farmi.

Kalkulacije istraženih holštajn farmi prikazane su u poglavlju 9. Prilog u Prilogu 16. i kalkulacije istih farmi kada je kao parametar u kalkulaciji zadano da je 30% prodane teladi bilo križanog genotipa holštajn s nekom mesnom pasminom goveda u Prilogu 17. U istim prilogima u prvim stupcima tablica istaknute su prosječne vrijednosti proizvodnih i ekonomskih pokazatelja svih holštajn farmi obzirom na primjenu tehnologije križanja.

Troškovi proizvodnje mlijeka kao glavnog proizvoda jednaki su u oba tipa holštajn farmi bez obzira na primjenu križanja, stoga je usporedba istraživanja holštajn farmi temeljena na cijeni koštanja mlijeka uz dodatni prihod.

Povećanje prihoda mliječnih farmi ostvarenog primjenom križanja i prodajom teladi od koje je 30% teladi križanog genotipa je značajno povećalo pokazatelje financijske uspješnosti (tablica 19.), obzirom da su sve preostale vrijednosti ostale nepromijenjene.

Tablica 19. Prosječne vrijednosti ekonomskih pokazatelja holštajn farmi prema primjeni križanja

Parametar	Holštajn farme prema primjeni križanja	
	HOL	HOLM
Broj farmi	44	44
Broj krava (v)	165,6 (18-1360)	165,6 (18-1360)
Mliječnost po grlu (kg) (v)	7027,57 (3400-9998)	7027,57 (3400-9998)
Količina isporučenog mlijeka (kg) (v)	125045,36 (108387,00-9856148,00)	125045,36 (108387,00-9856148,00)
Prihod od isporučenog mlijeka (HRK) (v)	3508430,30 (236414,00-28779982,00)	3508430,30 (236414,00-28779982,00)
Prihod od isporučenog mlijeka po kravi (HRK) (v)	19275,35 (7880,47-27694,71)	19275,35 (7880,47-27694,71)
Broj prodane teladi (v)	54,6 (0-460)	54,6 (0-460)
Broj krava po prodanom teletu (v)	3,57 (0-28,7)	3,57 (0-28,7)
Dohodak (HRK)	1250457,36* (-7503,00-21063256,00)	1265655,28 (2997,00-21384556,00)
Cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda (HRK)	3,48 (20,5-5,82)	3,48 (2,05-5,82)
Cijena koštanja mlijeka uz dodatni prihod (HRK)	2,27* (0,78-2,86)	2,23 (0,75-2,78)
Dohodak po grlu (HRK) (v)	3894,43* (-300,12-15487,69)	4122,24 (119,88-15723,94)
Dohodak po kg mlijeka (HRK) (v)	0,51* (-0,06-2,14)	0,55 (0,02-2,17)
Dohodak po HRK uložnog (v)	0,06* (-0,01-0,44)	0,07 (0,002-0,44)
Ekonomičnost (v)	1,169* (0,990-2,043)	1,178 (1,004-2,059)
Rentabilnost (%) (v)	6,2* (-0,5-43,5)	6,6 (0,2-44,2)
Točka pokrića uz dodatni prihod u kg (v)	580871,84* (74274,96-2176369,53)	564032,52 (72551,79-2098046,98)
Prihod u točki pokrića (uz dodatni prihod) u HRK (v)	1615976,21* (230252,29-6115598,39)	1568876,74 (216833,14-5895512,03)

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi; HOL – poslovanje holštajn farme prije primjene križanja; HOLM – poslovanje holštajn farme nakon primjene križanja s mesnim pasminama; (v) – varijacija; * p<0,05 - utvrđena je značajna statistička razlika usporedbom ekonomskog pokazatelja između HOL i HOLM

Značajno veći financijski pokazatelji financijske uspješnosti utvrđeni su i nakon usporedbe prema veličini mliječnih farmi (tablica 20.), prihodu od isporuke mlijeka kao primarnog proizvoda (tablica 21.) i prosječnoj proizvodnji mlijeka po kravi (tablica 22.).

Tablica 20. Prosječne vrijednosti ekonomskih pokazatelja holštajn farmi prema veličini farme i primjeni križanja

Parametar	Razredi holštajn farmi prema veličini							
	do 50 krava		51 – 100 krava		101 – 500 krava		501 krava i više	
Broj farmi	22		6		12		4	
Prosječan broj krava prema razredu (v)	32,5 (18-50)		79,8 (61-97)		246,5 (117-448)		783,8 (514-1360)	
Prosječna mliječnost po grlu (kg) (v)	6723,73 (3400-9000)		6556,50 (5186-7480)		7595,42 (4701-9998)		7701,75 (5494-9151)	
Prosječna količina isporučenog mlijeka (kg) (v)	219034,82 (108387-400000)		518936,50 (400000-636124)		1985602,50 (550000-4479145)		5815127,25 (4082237-9856148)	
Prosječan prihod od isporučenog mlijeka (HRK) (v)	597205,55 (292655,00-105200,00)		1436421,50 (1080000-1736618,00)		5562322,17 (1512500,00-12407232,00)		16529003,75 (11471086,00-28779982,00)	
Prosječan prihod od isporučenog mlijeka po kravi (HRK) (v)	18141,76 (7880,47-25650,00)		18088,13 (14794,52-20366,46)		21145,18 (12927,35-27694,71)		21681,43 (15438,88-25164,90)	
Prosječan broj prodane teladi (v)	12,1 (2-20)		39,9 (13-60)		78,6 (2-267)		248,5 (76-460)	
Prosječan broj krava po prodanom teletu (v)	2,7 (1,1-5,6)		2,8 (1,6-6,5)		5,8 (1,7-28,7)		3,8 (2,3-6,8)	
Tehnologija	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM
Dohodak (HRK)	97148,27	100935,35	136368,72*	164102,05	1543622,60*	1607055,35	8125944,50*	8299744,50
Cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda (HRK)	3,62	3,62	3,86	3,86	3,35	3,35	2,54	2,54
Cijena koštanja mlijeka uz dodatni prihod (HRK)	2,34*	2,31	2,58*	2,53	2,17*	2,13	1,65*	1,62
Dohodak po grlu (HRK)	2942,35*	3131,15	1678,35*	2019,83	5045,22*	5291,70	9002,59*	9218,49
Dohodak po kg mlijeka (HRK)	0,40*	0,44	0,27*	0,32	0,62*	0,65	1,17*	1,20
Dohodak po HRK uložnog	0,04*	0,05	0,03*	0,03	0,07*	0,07	0,20*	0,21
Ekonomičnost	1,117*	1,124	1,069*	1,083	1,203*	1,213	1,502*	1,514
Rentabilnost (%)	4,3*	4,7	2,5*	3,0	6,6*	6,9	20,5*	20,9
Točka pokrića uz dodatni prihod u kg	155583,96	152174,86	421751,80*	404655,33	1027086,82*	998659,76	1819990,27*	1764433,76
Prihod u točki pokrića (uz dodatni prihod) u HRK	423235,03	413805,51	1167952,70*	1120508,30	2859836,82*	2780623,97	5116506,17*	4959079,53

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi; HOL – poslovanje holštajn farme prije primjene križanja; HOLM – poslovanje holštajn farme nakon primjene križanja s mesnim pasminama; (v) – varijacija; * p<0,05 – utvrđena je značajna statistička razlika usporedbom ekonomskog pokazatelja između HOL i HOLM

Tablica 21. Prosječne vrijednosti ekonomskih pokazatelja holštajn farmi prema prihodu od isporučenog mlijeka i primjeni križanja

Parametar	Razredi holštajn farmi prema prihodu od mlijeka (HRK)							
	do 500.000		500.001-1.000.000		1.000.001-5.000.000		5.000.001 i više	
Broj farmi	8		12		15		9	
Prosječan broj krava prema razredu (v)	22,3 (18-30)		37,3 (25-50)		116,3 (45-221)		546,3 (268-1360)	
Prosječna mliječnost po grlu (kg) (v)	6611,63 (4938-8746)		6447 (3400-9000)		7004,87 (4701-8888)		8209,22 (5494-9998)	
Prosječan prihod od isporučenog mlijeka (HRK) (v)	383790,13 (292655,00-486413,00)		664120,92 (522000,00-924000,00)		2213850,93 (1046750,00-4872994,00)		12263710,67 (5967500,00-28779982,00)	
Prosječna količina isporučenog mlijeka (kg) (v)	145509,13 (108387-194565)		238307,75 (180000-330000)		805788,40 (395000-1686157)		4323281,33 (2170000-9859148)	
Prosječan prihod od mlijeka po kravi (HRK) (v)	17498,71 (13826,40-24489,11)		18401,95 (12420,00-25650,00)		19111,11 (12927,35-23377,78)		232018,77 (15438,90-27694,70)	
Prosječan broj prodane teladi (v)	13,8 (10-20)		11 (2-20)		32 (2-68)		187,66 (26-460)	
Prosječan broj krava po prodanom teletu (v)	1,8 (1,1-3)		3,1 (1,9-5)		5 (1,6-28,7)		3,9 (1,7-10,3)	
Tehnologija	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM
Dohodak (HRK)	43089,38*	52301,88	100103,58*	108671,55	321625,10*	352031,30	5290265,44*	5421765,44
Cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda (HRK)	3,85	3,85	3,56	3,56	3,64	3,64	2,77	2,77
Cijena koštanja mlijeka uz dodatni prihod (HRK)	2,37*	2,30	2,40*	2,37	2,37*	2,33	1,81*	1,78
Dohodak po grlu (HRK)	2064,91*	2492,86	2922,70*	3156,13	2913,10*	3185,99	8451,86*	8690,78
Dohodak po kg mlijeka (HRK)	0,28*	0,35	0,43*	0,47	0,39*	0,44	1,03*	1,06
Dohodak po HRK uložnog	0,04*	0,04	0,04*	0,05	0,03*	0,04	0,15*	0,16
Ekonomičnost	1,082*	1,099	1,118*	1,128	1,115*	1,126	1,403*	1,414
Rentabilnost (%)	3,7*	4,5	4,5*	4,8	3,3*	3,6	15,5*	15,9
Točka pokrića uz dodatni prihod u kg	890009,71*	109428,30	3934090,21*	169187,99	20501445,45*	561206,34	13835185,61*	1493987,94
Prihod u točki pokrića (uz dodatni prihod) u HRK	305952,34*	289095,76	483592,10*	468724,79	1594836,17*	1543790,07	4325520,77*	4201183,05

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi; HOL – poslovanje holštajn farme prije primjene križanja; HOLM – poslovanje holštajn farme nakon primjene križanja s mesnim pasminama; (v) – varijacija; * p<0,05 – utvrđena je značajna statistička razlika usporedbom ekonomskog pokazatelja između HOL i HOLM

Tablica 22. Prosječne vrijednosti ekonomskih pokazatelja holštajn farmi prema prosječnoj proizvodnji mlijeka po kravi i primjeni križanja

Parametar	Razredi holštajn farmi prema prosječnoj proizvodnji mlijeka po kravi (kg)							
	do 5743		5744-7192		7193-8051		8052 i više	
Broj farmi	11		11		11		11	
Prosječan broj krava prema razredu (v)	117,3 (21-743)		86 (18-205)		230,7 (20-1360)		228,5 (19-518)	
Prosječna mliječnost po grlu (kg) (v)	4946,91 (3400-5694)		6731,55 (5891-7137)		7581,45 (7247-7950)		8850,36 (8085-9998)	
Prosječan prihod od isporučenog mlijeka po kravi (HRK) (v)	14868,69 (12420,00-16513,97)		18252,96 (15317,39-20117,65)		21232,74 (18980,00-24096,29)		24100,00 (21000,00-27694,71)	
Prosječan prihod od isporučenog mlijeka (HRK) (v)	1743691,27 (292655,00-11471086,00)		1603961,55 (313000,00-4003275,00)		4996050,73 (390000,00-28779982,00)		5712744,82 (465293,00-13035000,00)	
Prosječna količina isporučenog mlijeka (kg) (v)	622915,82 (108387-4082237)		585451,73 (116000-1429741)		1720180,73 (150000-9856149)		2073281,18 (166178-4740000)	
Prosječan broj prodane teladi (v)	39 (2-236)		24,4 (7-68)		79,8 (2-460)		76,1 (8-267)	
Prosječan broj krava po prodanom teletu (v)	2,6 (1,3-5)		5,4 (1,2-28,7)		2,6 (1,1-5,5)		4,1 (1,7-10,3)	
Tehnologija	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM
Dohodak (HRK)	316008,02	345634,99	178353,85*	203526,31	2628116,57	2685190,75	1785041,86*	1828269,05
Cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda (HRK)	4,16	4,16	3,50	3,50	3,29	3,29	2,97	3,00
Cijena koštanja mlijeka uz dodatni prihod (HRK)	2,57*	2,52	2,42*	2,38	1,98*	1,94	2,08	2,08
Dohodak po grlu (HRK)	1335,84*	1631,37	1932,37*	2236,76	6482,62*	6793,17	5826,88	5827,68
Dohodak po kg mlijeka (HRK)	0,27*	0,33	0,28*	0,33	0,86*	0,90	0,65	0,65
Dohodak po HRK uložnog	0,02*	0,03	0,02*	0,03	0,11*	0,12	0,08	0,09
Ekonomičnost	1,068*	1,082	1,082*	1,095	1,291*	1,304	1,233	1,232
Rentabilnost (%)	2,4*	2,9	2,5*	2,9	11,3*	11,8	8,5	8,6
Točka pokrića uz dodatni prihod u kg	404026,76*	387339,50	456181,92*	439685,48	524979,94*	507350,83	938298,73	921754,28
Prihod u točki pokrića (uz dodatni prihod) u HRK	1129952,32*	1083256,86	1247975,15*	1202880,84	1505055,77*	1454612,16	2580921,62	2534757,12

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi; HOL – poslovanje holštajn farme prije primjene križanja; HOLM – poslovanje holštajn farme nakon primjene križanja s mesnim pasminama; (v) – varijacija; * $p < 0,05$ – utvrđena je značajna statistička razlika usporedbom ekonomskog pokazatelja između HOL i HOLM

Razlike ekonomskih pokazatelja u usporedbama prikazanim u tablicama 20., 21. i 22. u najvećem broju usporedbi su bile statistički značajne ($p < 0,05$), osim dohotka u skupini krava do 50 krava u analizi holštajn farmi prema veličini farme (tablica 20.), koji također nije bio statistički značajan i u analizi prema prosječnoj proizvodnji mlijeka po kravi u skupini holštajn farmi čije krave su proizvele do 5734 kg i skupini holštajn farmi čije krave su prosječno proizvele od 7193 do 8051 kg mlijeka (tablica 22.). Suprotno, u istoj analizi u skupini holštajn farmi čije krave su proizvele 8052 kg i više mlijeka, samo je razlika u dohotku bila statistički značajno različita, dok usporedba ostalih ekonomskih pokazatelja je utvrdila razlike, ali nisu prelazile granicu da bi se mogle smatrati statistički značajnim.

Udio prihoda od prodaje teladi u ukupnom prihodu holštajn farmi koje ne primjenjuju križanje je iznosio u prosjeku 1,66% (0-4,10%), a 2,62% (0-6,45%) u farmama u kojima je zadano da je 30% prodane teladi križanog genotipa. Razlika udjela od prodaje teladi u svim usporedbama između holštajn farmi istih kapaciteta je u korist farmi koje primjenjuju križanje i iznosila je u prosjeku 0,95% (0-2,35%) i statistički je bila značajna ($p < 0,05$).

Analizom udjela prihoda od prodaje teladi u ukupnom prihodu holštajn farmi nakon grupiranja farmi prema veličini, prihodu od isporučenog mlijeka i prosječnoj proizvodnji mlijeka po kravi u svim usporedbama je utvrđena značajna razlika u korist holštajn farmi u kojima je zadano da je 30% krava u stadu križano s bikom mesne pasmine (tablica 23.).

Tablica 23. Prosječne vrijednosti udjela od prodaje teladi u ukupnom prihodu holštajn farme prema razredima po veličini farme, prihodu od isporučenog mlijeka i prosječnoj proizvodnji mlijeka po kravi

Parametar	Razredi holštajn farmi prema veličini farme							
Broj krava	do 50		501-100		101-500		501 i više	
Broj farmi	22		6		12		4	
Holštajn farme prema primjeni križanja	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM
Udio prihoda od prodaje teladi u ukupnom prihodu (%) (v)	1,95* (0-4,10)	2,98 (0,6,45)	1,84* (0,68-2,69)	2,96 (1,67-4,19)	1,09* (0-1,90)	1,80 (0-2,99)	1,36* (0,56-1,82)	2,13 (0,88-2,86)
Razlika udjela prihoda od prodaje teladi u ukupnom prihodu farme (%) (v)	1,04 (0-2,35)		1,12 (0,65-1,55)		0,71 (0-1,09)		0,77 (0,32-1,04)	
Razredi holštajn farmi prema prihodu od isporučenog mlijeka								
Prihod od isporučenog mlijeka (HRK)	do 500.000,00		500.001,00-1.000.000,00		1.000.001,00-5.000.000,00		5.000.001,00 i više	
Broj farmi	8		12		15		9	
Holštajn farme prema primjeni križanja	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM
Udio prihoda od prodaje teladi u ukupnom prihodu (%)	2,98* (1,59-4,10)	4,42 (2,41-6,45)	1,48* (0-3,05)	2,27 (0-4,82)	1,36* (0-2,36)	2,26 (0-4,19)	1,32* (0,41-1,88)	2,07 (0,66-2,94)
Razlika udjela prihoda od prodaje teladi u ukupnom prihodu farme (%) (v)	1,53 (0,82-2,35)		0,79 (0-1,78)		0,90 (0-1,55)		0,75 (0,26-1,06)	
Razredi holštajn farmi prema prosječnoj proizvodnji mlijeka po kravi								
Prosječna proizvodnja mlijeka po kravi (kg)	do 5743		5744-7192		7193-8051		8052 i više	
Broj farmi	11		11		11		11	
Holštajn farme prema primjeni križanja	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM
Udio prihoda od prodaje teladi u ukupnom prihodu (%)	2,12* (0-3,94)	3,24 (0-5,97)	1,77* (0,14-3,99)	2,91 (1,17-6,17)	1,59* (0-4,10)	2,47 (0-6,45)	1,18* (0,41-1,97)	1,84 (0,66-3,19)
Razlika udjela prihoda od prodaje teladi u ukupnom prihodu farme (%) (v)	1,13 (0-2,03)		1,14 (0,76-2,18)		0,88 (0-2,35)		0,66 (0,26-1,22)	

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi; HOL – poslovanje holštajn farme prije primjene križanja; HOLM – poslovanje holštajn farme nakon primjene križanja s mesnim pasminama; (v) – varijacija; * $p < 0,05$ - utvrđena je značajna statistička razlika usporedbom ekonomskog pokazatelja između HOL i HOLM

Istraženi su i korelacijski odnosi pojedinih proizvodnih rezultata sa stajališta križanja s ekonomskim pokazateljima utvrđeni kalkulacijom poslovanja holštajn farmi. Udio od prodaje teladi u ukupnom prihodu holštajn farmi je u nešto većoj negativnoj korelaciji s prosječnom proizvodnjom mlijeka po kravi u farmama koje uzgajaju samo holštajn pasminu ($r = -0,296$) u odnosu na farme koje uzgajaju i križanu telad ($r = -0,289$). Razlike udjela prihoda od prodaje teladi u ukupnom prihodu holštajn farmi obzirom na primjenu križanja imaju trend smanjenja s povećanjem broja krava u farmi ($r = -0,182$) i smanjenjem prosječne proizvodnje mlijeka po kravi ($r = -0,260$). To govori da se udio prihoda od prodaje teladi u ukupnom prihodu holštajn farme smanjuje s povećanjem broja krava u farmi i povećanjem proizvodnje mlijeka po kravi.

Istražene su i značajne korelacije proizvodnih i ekonomskih parametara u odnosu na veličinu holštajn farmi (tablici 24.). Većina ekonomskih pokazatelja kalkulacija holštajn farmi obzirom na primjenu križanja su usko pozitivno povezane s veličinom farme, dok su cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda i cijena koštanja mlijeka uz dodatni prihod bile negativno povezane s veličinom farme. Utvrđeni koeficijenti korelacije između veličine farme i ekonomskih pokazatelja ukazuju da s povećanjem veličine farme ista posluje uspješnije i rentabilnije. To potvrđuju i visoki koeficijenti korelacije između veličine farme i točki pokrića izraženih u kilogramima mlijeka i kunama. Ekonomičnost poslovanja je u

holštajn farmama bez obzira na primjenu križanja bila u pozitivnoj korelaciji s povećanjem veličine stada krava i povećanjem prosječne proizvodnje mlijeka (HOL $r = 0,840$; HOLM $r = 0,846$).

Tablica 24. Korelacijski koeficijenti (r) veličine holštajn farme i ekonomskih pokazatelja sa stajališta primjene križanja

Parametar	Veličina farme	
	HOL	HOLM
Holštajn farme prema primjeni križanja		
Cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda	-0,550	-0,558
Cijena koštanja mlijeka uz dodatni prihod	-0,683	-0,693
Dohodak po grlu	0,661	0,668
Dohodak	0,917	0,920
Dohodak po kg mlijeka	0,693	0,698
Dohodak po HRK uloženog	0,798	0,795
Ekonomičnost	0,812	0,819
Rentabilnost	0,798	0,795
Točka pokrića uz dodatni prihod	0,767	0,760
Prihod u točki pokrića (uz dodatni prihod)	0,780	0,773

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi; HOL – poslovanje holštajn farme prije primjene križanja; HOLM – poslovanje holštajn farme nakon primjene križanja s mesnim pasminama

Osim evidentnog povećanja prihoda i dohotka i utjecaja ekonomskih pokazatelja na cijenu koštanja mlijeka (tablica 25., tablica 26.), u nastavku se utvrđuje statistička opravdanost razlike dohotka, kao i utjecaj pojedinih ekonomskih veličina i pokazatelja na dohodak proizvodnje te cijenu koštanja mlijeka (tablica 27., tablica 28.).

U dohocima farmi prije i nakon provođenja križanja zabilježene su statistički opravdane razlike gledano ukupno, ali ne i unutar grupa određenih ukupnim prihodima i brojem krava u stadu (Poglavlje 9. Prilog; prilozi 29. i 30.). Tako se ne može zaključiti da uvođenje križanja može pridonijeti povećanju dohotka u farmama s većim brojem krava i višim prihodima od kojih se to najviše očekuje s obzirom na zahtjev promjene i unaprjeđenja postojeće tehnologije (tablica 29.).

Tablica 25. Dohotci holštajn farmi - prema prihodu od isporučenog mlijeka i primjeni križanja

Broj farmi	Razredi holštajn farmi prema prihodu od mlijeka (HRK)							
	do 500.000		500.001 do 1.000.000		1.000.001-5.000.000		5.000.0001 i više	
	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM
1.	2.213,89	2.808,33	2.621,68	3.289,86	1.357,68	1.525,67	4.637,44	4.953,85
2.	442,48	716,39	5.261,00	5.576,00	1.230,47	1.453,87	2.871,23	2.993,85
3.	693,95	1.193,95	3.897,26	4.339,37	11.958,16	12.161,39	1.603,01	1.677,27
4.	-	-	1.012,93	1.170,43	5.297,45	5.707,85	8.828,70	9.137,14
5.	-	-	-300,12	119,88	6.318,04	4.106,93	9.441,55	9.675,98
6.	-	-	1.689,10	1.899,10	6.822,04	6.962,04	9.697,98	9.950,36
7.	-	-	1.055,16	1.307,16	1.544,13	1.865,44	3.751,66	3.974,54
8.	-	-	2.151,82	2.538,66	2.021,71	2.309,38	8.586,90	8.889,24
9.	-	-	3.551,74	3.862,85	1.115,11	1.441,49	8.184,12	8.286,24
10.	-	-	3.953,82	4.144,73	869,34	1.141,10	10.485,13	10.902,32
11.	-	-	745,56	1.037,22	2.694,51	3.103,30	15.487,69	15.723,94
12.	-	-	2.341,80	2.421,80	1.017,90	1.275,14	-	-
13.	-	-	415,88	541,88	1.825,30	2.258,29	-	-
14.	-	-	-	-	4.874,55	5.154,55	-	-
15.	-	-	-	-	497,54	717,05	-	-
16.	-	-	-	-	1.483,41	1.801,16	-	-
17.	-	-	-	-	5.104,25	5.261,75	-	-

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi; HOL – poslovanje holštajn farme prije primjene križanja; HOLM – poslovanje holštajn farme nakon primjene križanja s mesnim pasminama

Tablica 26. Dohotci holštajn farmi – prema veličini farme i primjeni križanja

Broj farmi	Razredi holštajn farmi prema veličini (u HRK)							
	do 50 krava		51-100 krava		101-500 krava		501 i više krava	
	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM	HOL	HOLM
1.	2.213,89	2.808,33	1.544,13	1.865,44	1.017,90	1.275,14	8.586,90	8.889,24
2.	3.897,26	4.339,37	1.115,11	1.441,49	4.874,55	5.154,55	8.184,12	8.286,24
3.	5.261,00	5.576,00	2.021,71	2.309,38	1.483,41	1.801,16	3.751,66	3.974,54
4.	693,95	1.193,95	869,34	1.141,10	5.104,25	5.261,75	15.487,69	15.723,94
5.	2.621,68	3.289,86	2.694,51	3.103,30	4.637,44	4.953,85	-	-
6.	442,48	716,39	1.825,30	2.258,29	497,54	717,05	-	-
7.	-300,12	1.307,16	-	-	2.871,23	2.993,85	-	-
8.	1.055,16	119,88	-	-	1.603,01	1.677,27	-	-
9.	3.551,74	3.862,85	-	-	9.441,55	9.675,98	-	-
10.	1.689,10	2.421,80	-	-	8.828,70	9.137,14	-	-
11.	2.341,80	1.899,10	-	-	9.697,98	9.950,36	-	-
12.	11.958,16	12.161,39	-	-	10.485,13	10.902,32	-	-
13.	3.953,82	4.144,73	-	-	-	-	-	-
14.	745,56	1.037,22	-	-	-	-	-	-
15.	2.151,82	2.538,66	-	-	-	-	-	-
16.	1.012,93	1.170,43	-	-	-	-	-	-
17.	5.297,45	5.707,85	-	-	-	-	-	-
18.	6.822,04	4.106,93	-	-	-	-	-	-
19.	6.318,04	6.962,04	-	-	-	-	-	-
20.	1.230,47	1.453,87	-	-	-	-	-	-
21.	1.357,68	541,88	-	-	-	-	-	-
22.	415,88	1.525,67	-	-	-	-	-	-

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi; HOL – poslovanje holštajn farme prije primjene križanja; HOLM – poslovanje holštajn farme nakon primjene križanja s mesnim pasminama

Tablica 27. Opisna statistika i ANOVA za razlike dohotka prema visini prihoda

Razredi holštajn farmi prema prihodu od mlijeka	Farma	Broj	Zbroj	Prosjeak	Varijanca
do 500.000 HRK	HOL	3	3350,32	1116,773	918557
	HOLM	3	4718,677	1572,892	1201752
500.001 do 1.000.000 HRK	HOL	13	28397,62	2184,432	2656710
	HOLM	13	32248,94	2480,687	2768736
od 1 do 5,000.000 HRK	HOL	17	56031,59	3295,976	9284931
	HOLM	17	58246,41	3426,26	8578317
preko 5.000.000 HRK	HOL	11	83575,4	7597,764	16306889
	HOLM	11	86164,71	7833,156	16707686

ANOVA						
Izvor varijacije	SS	df	MS	F	P-vrijednost	F kriterij
Između grupa	4,33E+08	7	61927734	7,229231	1,07E-06	2,126324
Unutar grupa	6,85E+08	80	8566296			
Ukupno	1,12E+09	87				

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi; HOL – poslovanje holštajn farme prije primjene križanja; HOLM – poslovanje holštajn farme nakon primjene križanja s mesnim pasminama; SS – zbroj kvadrata odstupanja između grupa i zbroj kvadrata odstupanja unutar grupa; Df – stupanj slobode; MS – sredina kvadrata varijanci; P – vrijednost; F – testna statistika

Tablica 28. Sumarna statistika i ANOVA za razlike dohotka prema veličini muznog stada

Razredi holštajn farmi prema veličini muznog stada	Farma	Broj	Zbroj	Prosjek	Varijanca
do 50 krava	HOL	22	64731,79	2942,354	8090664
	HOLM	22	68885,37	3131,153	7505545
51-100 krava	HOL	6	10070,09	1678,348	432364
	HOLM	6	12119,01	2019,835	489013,9
101-500 krava	HOL	12	60542,69	5045,224	13749486
	HOLM	12	63500,41	5291,7	14083047
501 i više krava	HOL	4	36010,37	9002,591	23490498
	HOLM	4	36873,95	9218,488	23599132

ANOVA						
Izvor varijacije	SS	df	MS	F	P-vrijednost	F kriterij
Između grupa	339243788	7	48463398	4,973449	0,000105	2,126324
Unutar grupa	779554033	80	9744425			
Ukupno	1118797821	87				

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi; HOL – poslovanje holštajn farme prije primjene križanja; HOLM – poslovanje holštajn farme nakon primjene križanja s mesnim pasminama; SS – zbroj kvadrata odstupanja između grupa i zbroj kvadrata odstupanja unutar grupa; Df – stupanj slobode; MS – sredina kvadrata varijanci; P – vrijednost; F – testna statistika

Tablica 29. F vrijednosti eksperimentalne i tablične kod ANOVA analize razlike dohotka

Razredi holštajn farmi prema prihodu od mlijeka	F exp	F tab
do 500.000 HRK	0,29436	7,708647
500.001 do 1,000.000 HRK	0,2103	4,259677
od 1,000.001 do 5,000.000 HRK	0,016154	4,149097
preko 5,000.000 HRK	0,018462	4,351244
Razredi holštajn farmi prema veličin mznog stada		
do 50 krava	0,050281	4,072654
51-100 krava	0,026193	4,30095
101-500 krava	0,759381	4,964603
501 i više krava	0,003959	5,987378

Izvor: Poglavlje 9. Prilog; prilozi 29. i 30.

Napravljena je i statistička analiza glavnih ekonomskih veličina i pokazatelja u uvjetima sadašnjeg poslovanja farmi i nakon uvođenja preporučenog križanja (tablica 30.).

Tablica 30. Ekonomski pokazatelji - opisna statistika

Ekonomski pokazatelj	Farma	Prosjeak	Standardna pogreška	Median	Standardna devijacija	Minimum	Maksimum
Osnovna sredstva po grlu (HRK)	HOL HOLM	76.000,74 75.863,22	4.347,39 4.251,91	67.581,98 68.043,96	28.837,32 28.522,66	35.602,94 35.602,94	153.791,04 153.791,04
Proizvodnja mlijeka po grlu (kg)	HOL HOLM	7.027,57 7.093,58	227,37 231,85	7.192,00 7.247,00	1.508,19 1.555,32	3.400,00 3.400,00	9.998,00 9.998,00
Varijabilni troškovi po grlu (HRK)	HOL HOLM	14.030,48 14.144,97	373,68 382,81	13.404,62 13.436,51	2.478,71 2.567,94	8.575,88 8.575,88	19.182,81 19.182,81
Fiksni troškovi po grlu (HRK)	HOL HOLM	9.962,09 9.928,47	322,23 316,78	9.857,58 9.823,49	2.137,46 2.125,03	6.276,66 6.276,66	14.148,52 14.148,52
Prihodi po grlu (HRK)	HOL HOLM	28.123,61 28.123,61	785,51 785,51	28.420,80 28.420,80	5.269,34 5.269,34	17.350,00 17.350,00	40.391,23 40.391,23
Prihodi od mlijeka po grlu (HRK)	HOL HOLM	19.647,63 19.647,63	620,22 620,22	19.659,57 19.659,57	4.160,53 4.160,53	12.420,00 12.420,00	27.694,71 27.694,71
Pokriće varijabilnih troškova po grlu (HRK)	HOL HOLM	13.978,63 14.083,85	587,53 578,64	13.356,16 13.737,84	3.941,28 3.838,27	7.612,00 7.738,00	24.488,00 24.691,23
Dohodak po grlu (HRK)	HOL HOLM	3.627,70 4.122,24	474,48 541,22	2.481,74 2.901,09	3.147,32 3.590,04	-300,12 119,88	11.958,16 15.723,94
Dohodak po HRK ulaganja (HRK)	HOL HOLM	0,06 0,07	0,01 0,01	0,04 0,03	0,08 0,44	-0,01 0,00	0,44 0,44
Prihodi izvan mlijeka po grlu (HRK)	HOL HOLM	8.460,01 8.704,87	408,06 410,08	8.348,63 8.581,60	2.706,73 2.720,16	3.453,33 3.533,33	16.321,94 16.525,16

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi; HOL – poslovanje holštajn farme prije primjene križanja; HOLM – poslovanje holštajn farme nakon primjene križanja s mesnim pasminama

4.3. UTJECAJ PASMINSKE STRUKTURE I VELIČINE FARMI NA SVOJSTVA MLIJEČNOSTI

Nacionalni omjer mliječnih farmi prema pasmini odrazio se identično i u ovom istraživanju u kojem su bile najzastupljenije farme u kojima se uzgaja simentalska pasmina (SF) (48,8%), na drugom mjestu su bile farme holštajn pasmine (HF) (8,4%), dok su ove dvije pasmine činile dvopasminska stada (HSF) 39,4% istraženih farmi. Stoga je s tehnološkog i ekonomskog stajališta bilo značajno usporediti proizvodna svojstva holštajn i simentalskih krava kada se uzgajaju pojedinačno i zajedno kao dvopasminska stada u mliječnim farmama.

4.3.1. Utjecaj pasminske strukture i veličine farme na mliječnost holštajn krava

Holštajn krave u HF su imale veću laktacijsku količinu mlijeka, mliječne masti i proteina, dok je udio mliječne masti bio veći u holštajn krava u HSF, a proteina identičan.

Prosječna laktacijska količina mlijeka holštajn krava u HF je bila veća ($p < 0,01$) za 936,19 kg u odnosu na holštajn krave u HSF (tablica 31.). Holštajn krave u HF su imale veću proizvodnju mlijeka u odnosu na holštajn krave u HSF. Izuzetak su bile farme veličine stada 501–1000 krava u kojima su holštajn krave u HSF proizvele 1,38 kg mlijeka više u standardnoj laktaciji. Najveća razlika od 1356,31 kg mlijeka u korist holštajn krava u HF je utvrđena usporedbom farmi veličine 41–50 krava.

Tablica 31. Količina mlijeka holštajn krava u standardnoj laktaciji prema pasminskoj strukturi i veličini farme (u kg)

Veličina farme	Količina mlijeka holštajn krava u standardnoj laktaciji u HF			Količina mlijeka holštajn krava u standardnoj laktaciji u HSF			Razlika HF - HSF
	BSL	Prosjek	sd	BSL	Prosjek	sd	
<20	7420	5328,39	1575,19	10431	5131,12	1413,70	197,27
21-30	2004	6176,65	1662,18	8928	5458,96	1537,66	717,69
31-40	2276	6171,63	1770,60	6462	5751,13	1596,50	420,5
41-50	1009	7128,81	1797,57	5644	5772,5	1541,57	1356,31
51-100	4977	6220,89	1891,95	11345	6157,78	1850,99	63,11
101-150	4456	6787,74	1793,80	6837	6388,76	1811,38	398,98
151-200	1657	6980,61	2035,35	2067	6748,46	2037,22	232,15
201-300	1837	6939,34	1890,50	2097	6482,6	1740,63	456,74
301-500	5913	7272,57	2045,39	2310	6917,03	1830,26	355,54
501-1000	16591	7251,01	2126,91	8565	7252,39	1943,56	-1,38
>1000	40258	7872,94	2098,63	16452	7252,13	2211,40	620,81
Ukupno	88398	7227,87	2157,46	81138	6291,68	1976,59	936,19

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; BSL – broj standardnih laktacija; sd – standardna devijacija; HF - farme čija muzna stada čine isključivo krave holštajn pasmine; HSF – dvopasminske farme čija muzna stada čine holštajn i simentalske krave

Prosječna laktacijska proizvodnja mliječne masti holštajn krava u HF je bila veća za 36,66 kg u odnosu na holštajn krave u HSF (tablica 32.). U svim usporedbama holštajn

krave u HF su imale prosječno veću laktacijsku proizvodnju mliječne masti u odnosu na holštajn krave u HSF ($p < 0,01$). Izuzetak su bile farme veličine 501-1000 krava u kojoj su holštajn krave u HSF proizvele u laktaciji za 14,66 kg više mliječne masti u standardnoj laktaciji ($p < 0,05$). Prosječan laktacijski udio mliječne masti holštajn krava u HF je bio manji za 0,03% u odnosu na holštajn krave u HSF. Holštajn krave u HF su imale prosječno manji laktacijski udio mliječne masti u odnosu na holštajn krave u HSF, osim u usporedbama farmi veličine 151–200, 301–500 i > 1000 krava ($p < 0,05$).

Tablica 32. Proizvodnja mliječne masti u standardnoj laktaciji holštajn krava prema pasminskoj strukturi i veličini farme

Veličina farme	Količina mliječne masti holštajn krava u standardnoj laktaciji u HF					Količina mliječne masti holštajn krava u standardnoj laktaciji u HSF					Razlika HF - HSF	
	BSL	kg		%		BSL	kg		%		kg	%
		Prosjeak	sd	Prosjeak	sd		Prosjeak	sd	Prosjeak	sd		
<20	7420	213,26	67,49	3,94	0,56	10431	207,02	62,57	3,97	0,53	6,24	-0,03
21-30	2004	247,94	74,96	3,98	0,56	8928	220,87	66,03	3,99	0,52	27,07	-0,01
31-40	2276	246,55	75,79	3,96	0,54	6462	231,88	67,94	3,99	0,51	14,67	-0,03
41-50	1009	275,98	83,50	3,86	0,55	5644	229,63	64,58	3,95	0,52	46,35	-0,09
51-100	4977	248,90	81,08	3,96	0,61	11345	248,41	77,50	4,00	0,56	0,49	-0,04
101-150	4456	275,18	74,27	4,04	0,54	6837	268,55	85,95	4,14	0,60	6,63	-0,1
151-200	1657	292,37	95,92	4,15	0,63	2067	276,44	88,44	4,08	0,62	15,93	0,07
201-300	1837	276,88	85,12	3,95	0,63	2097	265,67	85,22	4,01	0,70	11,21	-0,06
301-500	5913	296,09	87,56	4,03	0,64	2310	266,23	66,65	3,86	0,58	29,86	0,17
501-1000	16591	285,81	90,81	3,87	0,63	8565	300,47	88,99	4,11	0,61	-14,66	-0,24
>1000	40258	321,41	94,99	3,99	0,54	16452	293,82	98,43	3,96	0,65	27,59	0,03
Ukupno	88398	292,44	94,89	3,97	0,58	81138	255,78	86,67	4,00	0,59	36,66	-0,03

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; BSL – broj standardnih laktacija; kg – kilograma mlijeka; sd – standardna devijacija; % - udio mliječne masti; HF - farme čija muzna stada čine isključivo krave holštajn pasmine; HSF – dvopasminske farme čija muzna stada čine holštajn i simentalke krave

Prosječna količina proteina u standardnoj laktaciji holštajn krava u HF je bila veća za 32,58 kg u odnosu na holštajn krave u HSF ($p < 0,01$), kao i u svim usporedbama prema pasminskoj strukturi i veličini farme (tablica 33.). Prosječan udio proteina holštajn krava u HF za oba tipa farmi je iznosio 3,28%. HF do 150 mliječnih krava su imale veći udio proteina u standardnoj laktaciji u odnosu na HSF, dok je u farmama od 151 i više krava rezultat usporedbe suprotan, ali utvrđene razlike nisu bile statistički značajne.

Tablica 33. Proizvodnja mliječnog proteina u standardnoj laktaciji holštajn krava prema pasminskoj strukturi i veličini farme

Veličina farme	Količina mliječnog proteina holštajn krava u standardnoj laktaciji u HF					Količina mliječnog proteina holštajn krava u standardnoj laktaciji u HSF					Razlika HF - HSF	
	BSL	kg		%		BSL	kg		%		kg	%
		Prosjek	sd	Prosjek	sd		Prosjek	sd	Prosjek	sd		
<20	7420	174,70	49,22	3,19	0,26	10431	166,76	44,19	3,18	0,26	7,94	0,01
21-30	2004	203,98	53,56	3,26	0,25	8928	179,38	48,69	3,21	0,26	24,6	0,05
31-40	2276	204,13	55,95	3,25	0,27	6462	189,30	50,43	3,24	0,26	14,83	0,01
41-50	1009	237,98	60,27	3,31	0,24	5644	189,88	48,69	3,24	0,26	48,1	0,07
51-100	4977	210,02	60,29	3,31	0,27	11345	207,80	60,03	3,31	0,27	2,22	0,00
101-150	4456	231,49	57,51	3,36	0,25	6837	216,92	57,39	3,35	0,26	14,57	0,01
151-200	1657	232,00	65,05	3,25	0,26	2067	230,67	65,99	3,37	0,23	1,33	-0,12
201-300	1837	235,05	58,91	3,34	0,23	2097	222,11	55,16	3,38	0,27	12,94	-0,04
301-500	5913	249,66	68,27	3,35	0,24	2310	239,82	60,27	3,39	0,28	9,84	-0,04
501-1000	16591	247,92	69,80	3,31	0,24	8565	247,13	63,28	3,36	0,25	0,79	-0,05
>1000	40258	265,01	69,13	3,27	0,22	16452	247,25	74,08	3,30	0,24	17,76	-0,03
Ukupno	88398	244,44	71,25	3,28	0,24	81138	211,86	66,19	3,28	0,26	32,58	0,00

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; BSL – broj standardnih laktacija; kg – kilograma mlijeka; sd – standardna devijacija; % - udio mliječnih proteina; HF - farme čija muzna stada čine isključivo krave holštajn pasmine; HSF – dvopasminske farme čija muzna stada čine holštajn i simentalke krave

4.3.2. Utjecaj pasminske strukture i veličine farme na mliječnost simentalčkih krava

Simentalke krave u SF su proizvele manju količinu mlijeka s manjim udjelom mliječne masti i proteina u odnosu na simentalke krave u HSF. Usporedba između simentalčkih krava u SF i HSF je bila moguća prema veličini farme samo u osam razreda, odnosno do veličine farmi 201–300 krava, obzirom da u Hrvatskoj ne postoje simentalke farme veće od 300 krava, te posljedično iste nisu mogle biti uključene u analizu.

Laktacijska količina mlijeka simentalčkih krava u SF je bila manja za 473,72 kg ($p < 0,01$) u odnosu na simentalke krave u HSF (tablica 34.). Simentalke krave u SF u svim usporedbama su imale manju prosječnu proizvodnju mlijeka u odnosu na simentalke krave u HSF, izuzev usporedbe farmi veličine 151-200 krava u kojoj su simentalke krave u HSF proizvele 99,6 kg mlijeka manje u standardnoj laktaciji. Najveća razlika od 414,93 kg mlijeka u korist simentalčkih krava u HSF u odnosu na simentalke krave u SF utvrđena je između farmi veličine 201-300 krava ($p < 0,01$).

Tablica 34. Količina mlijeka simentalčkih krava u standardnoj laktaciji prema pasminskoj strukturi i veličini farme (u kg)

Veličina farme	Količina mlijeka simentalčkih krava u standardnoj laktaciji u SF			Količina mlijeka simentalčkih krava u standardnoj laktaciji u HSF			Razlika SF - HSF
	BSL	Prosjeak	sd	BSL	Prosjeak	sd	
<20	73006	4317,63	1184,68	14831	4601,06	1260,36	-283,43
21-30	21788	4654,65	1224,25	15845	4843,52	1331,64	-188,87
31-40	10473	4787,07	1279,59	10700	4918,27	1407,80	-131,2
41-50	4538	4945,40	1422,74	9156	5102,93	1387,35	-157,53
51-100	7064	5124,95	1425,51	14262	5247,66	1577,84	-122,71
101-150	3800	5391,41	1545,57	4923	5707,09	1602,96	-315,68
151-200	1814	5393,48	1696,69	2292	5293,88	1583,93	99,6
201-300	895	5278,38	1457,46	1098	5693,31	1557,39	-414,93
301-500	-	-	-	1063	6987,53	1872,59	-
501-1000	-	-	-	4758	5394,96	1796,83	-
>1000	-	-	-	15074	4826,32	1498,26	-
Ukupno	123378	4542,17	1286,67	94002	5015,89	1502,85	-473,72

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; BSL – broj standardnih laktacija; kg – kilograma mlijeka; sd – standardna devijacija; SF - farme čija muzna stada čine isključivo kravame simentalčke pasmine; HSF – dvopasminke farme čija muzna stada čine holštajn i simentalčke krave

Laktacijska količina mliječne masti simentalčkih krava u SF je bila manja ($p < 0,01$) za 20,2 kg u odnosu na simentalčke krave u HSF (tablica 35.). U svim usporedbama simentalčke krave u HSF su imale veću proizvodnju mlijeka u odnosu na simentalčke krave u SF, osim u farmama veličine 151–200 i 201–300 krava. Najveća razlika od 20,91 kg mliječne masti u korist simentalčkih krava u HSF je utvrđena u farmama veličine 101–150 krava. Udio mliječne masti u standardnoj laktaciji simentalčkih krava u SF je bio manji za 0,03% u odnosu na simentalčke krave u HSF. U usporedbama prema veličini farmi i pasminskoj strukturi, najveća razlika u udjelu mliječne masti u korist simentalčkih krava u SF je utvrđena u farmama veličine 201–300 krava.

Tablica 35. Proizvodnja mliječne masti u standardnoj laktaciji simentalčkih krava prema pasminskoj strukturi i veličini farme

Veličina farme	Količina mliječne masti simentalčkih krava u standardnoj laktaciji u SF					Količina mliječne masti simentalčkih krava u standardnoj laktaciji u HSF					Razlika SF - HSF	
	BSL	kg		%		BSL	kg		%		kg	%
		Prosjeak	sd	Prosjeak	sd		Prosjeak	sd	Prosjeak	sd		
<20	73006	176,70	51,70	3,97	0,54	14831	188,46	55,57	4,00	0,52	-11,76	-0,03
21-30	21788	190,52	52,94	4,02	0,49	15845	199,57	57,89	4,05	0,50	-9,05	-0,03
31-40	10473	196,69	53,98	4,04	0,49	10700	202,38	59,20	4,06	0,50	-5,69	-0,02
41-50	4538	203,25	58,05	4,04	0,50	9156	207,71	58,42	4,02	0,49	-4,46	0,02
51-100	7064	210,87	61,30	4,07	0,49	14262	215,37	66,20	4,05	0,50	-4,5	0,02
101-150	3800	219,44	68,49	4,00	0,59	4923	240,35	72,22	4,13	0,58	-20,91	-0,13
151-200	1814	228,82	72,16	4,13	0,51	2292	216,67	76,29	4,01	0,69	12,15	0,12
201-300	895	234,47	73,47	4,33	0,61	1098	227,77	62,87	3,95	0,52	6,7	0,38
301-500	-	-	-	-	-	1063	304,98	101,10	4,30	0,70	-	-
501-1000	-	-	-	-	-	4758	218,85	74,57	3,96	0,60	-	-
>1000	-	-	-	-	-	15074	198,39	63,36	4,01	0,54	-	-
Ukupno	123378	186,35	55,81	4,00	0,53	94002	206,55	64,97	4,03	0,53	-20,2	-0,03

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; BSL – broj standardnih laktacija; sd – standardna devijacija; % - udio mliječne masti; SF - farme čija muzna stada čine isključivo kravame simentalčke pasmine; HSF – dvopasminke farme čija muzna stada čine holštajn i simentalčke krave

Količina proteina u standardnoj laktaciji simentalčkih krava u SF je bila manja ($p<0,01$) za 18,2 kg u odnosu na simentalčke krave u HSF (tablica 36.). U svim usporedbama simentalčke krave u HSF su imale veću proizvodnju mlijeka, osim u farmama veličine 151–200 i 201–300 krava. Udio proteina simentalčkih krava u standardnoj laktaciji u SF je bio manji za 0,06% u odnosu na simentalčke krave u HSF. U svim usporedbama prema veličini farme simentalčke krave u HSF su proizvele u standardnim laktacijama veći udio mliječne masti, uz izuzetak identičnog udjela u farmama veličine 51–100 krava.

Tablica 36. Proizvodnja mliječnog proteina u standardnoj laktaciji simentalčkih krava prema pasminskoj strukturi i veličini farme

Veličina farme	Količina mliječnog proteina simentalčkih krava u standardnoj laktaciji u SF					Količina mliječnog proteina simentalčkih krava u standardnoj laktaciji u HSF					Razlika SF - HSF	
	BSL	kg		%		BSL	kg		%		kg	%
		Prosjeak	sd	Prosjeak	sd		Prosjeak	sd	Prosjeak	sd		
<20	73006	146,23	36,71	3,27	0,26	14831	155,82	40,36	3,29	0,26	-9,59	-0,02
21-30	21788	157,08	38,95	3,29	0,25	15845	165,09	43,60	3,33	0,25	-8,01	-0,04
31-40	10473	162,77	41,01	3,32	0,25	10700	167,55	45,39	3,33	0,25	-4,78	-0,01
41-50	4538	170,32	46,48	3,35	0,26	9156	174,81	44,72	3,36	0,24	-4,49	-0,01
51-100	7064	176,95	46,73	3,40	0,24	14262	182,70	52,72	3,40	0,26	-5,75	0
101-150	3800	189,96	48,01	3,46	0,25	4923	201,44	52,47	3,47	0,25	-11,48	-0,01
151-200	1814	190,51	54,78	3,41	0,25	2292	185,24	51,63	3,43	2,48	5,27	-0,02
201-300	895	186,68	44,12	3,45	0,25	1098	201,42	52,74	3,47	0,25	-14,74	-0,02
301-500	-	-	-	-	-	1063	237,81	59,52	3,39	0,23	-	-
501-1000	-	-	-	-	-	4758	189,47	57,63	3,40	0,24	-	-
>1000	-	-	-	-	-	15074	167,14	47,71	3,35	0,26	-	-
Ukupno	123378	154,61	41,20	3,30	0,26	94002	172,81	49,43	3,36	0,26	-18,2	-0,06

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; BSL – broj standardnih laktacija; sd – standardna devijacija; % - udio mliječnih proteina; SF - farme čija muzna stada čine isključivo krave simentalčke pasmine; HSF – dvopasminske farme čija muzna stada čine holštajn i simentalčke krave

4.3.3. Analiza utjecaja pasminske strukture i veličine farme na svojstva mliječnosti holštajn i simentalčkih krava

Analiza utjecaja pasminske strukture i veličine farme metodom najmanjih kvadrata ukazuje da i pasminska struktura i veličina farme imaju značajan utjecaj ($p<0,0001$) na sva laktacijska svojstva mliječnosti u standardnoj laktaciji (tablica 37.). Istražen je i značaj drugih utjecaja na svojstva mliječnosti i to: starost pri telenju, starost pri telenju izražen kvadratnom regresijom, redni broj laktacije, sezona telenja te utjecaj županije. Navedeni utjecaji također značajno ($p<0,0001$) utječu na svojstva mliječnosti, a samo utjecaj starosti pri telenju nije bio statistički značajan na svojstvo prosječnog udjela mliječne masti.

Tablica 37. P – vrijednost utjecaja parametara mliječnosti u standardnoj laktaciji

Utjecaj	Svojstva mliječnosti standardnih laktacija				
	Količina mlijeka	Mliječna mast		Protein	
	kg	kg	%	kg	%
Pasminska struktura farme * (HF, SF, HSF)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Veličina farme **	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Starost pri teljenju	<0,0001	<0,0001	0,9370	<0,0001	<0,0112
Starost pri telenju (kvadratna regresija)	<0,0001	<0,0001	0,9972	<0,0001	<0,0032
Redni broj laktacije	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Sezona telenja	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Županija	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije

* HF - farme čija muzna stada čine isključivo krave holštajn pasmine; SF - farme čija muzna stada čine isključivo krave simentalne pasmine; HSF – dvopasminske farme čija muzna stada čine holštajn i simentalne krave

** veličina farme: < 20; 21–30; 31–40; 41–50; 51–100; 101–150; 151–200; 201–300; 301–500; 501–1000; >1000

U cilju analize utjecaja pasminske strukture i veličine farme na svojstva mliječnosti, bilo je značajno za istražena svojstva mliječnosti izračunati korigirane srednje vrijednosti prikazane u prilogima 20. i 21. Sve usporedbe korigiranih prosječnih vrijednosti proizvodnje mlijeka, mliječne masti i proteina u standardnoj laktaciji prema pasminskoj strukturi za utjecaj pasmine krava su bile značajne ($p < 0,0001$), osim vrijednosti usporedbe simentalnih i HSF za udio mliječne masti (tablica 38.).

Tablica 38. Vrijednosti usporedbe korigiranih prosječnih vrijednosti proizvodnje mlijeka, mliječne masti i proteina u standardnoj laktaciji prema pasminskoj strukturi krava na farmama metodom najmanjih kvadrata za utjecaj pasmine (zavisna varijabla: količina mlijeka u standardnoj laktaciji)

Pasminska struktura	Svojstva mliječnosti	HF					HSF				
		Količina mlijeka (kg)	Mliječna mast		Mliječni protein		Količina mlijeka (kg)	Mliječna mast		Mliječni protein	
			Kg	%	kg	%		kg	%	kg	%
HSF	Količina mlijeka (kg)	<0,0001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	kg	-	<0,0001	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mliječna mast	-	-	<0,0001	-	-	-	-	-	-	-
	%	-	-	-	<0,0001	-	-	-	-	-	-
	Mliječni protein	-	-	-	-	<0,0001	-	-	-	-	-
SF	kg	-	-	-	<0,0001	-	-	-	-	-	-
	Mliječna mast	-	<0,0001	-	-	-	-	<0,0001	-	-	-
	%	-	-	<0,0001	-	-	-	0,0332	-	-	-
	Mliječni protein	-	-	-	<0,0001	-	-	-	<0,0001	-	-
	%	-	-	-	-	<0,0001	-	-	-	-	<0,0001

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; HF - farme čija muzna stada čine isključivo krave holštajn pasmine; SF - farme čija muzna stada čine isključivo krave simentalne pasmine; HSF – dvopasminske farme čija muzna stada čine holštajn i simentalne krave

Usporedba korigiranih vrijednosti količine mlijeka u standardnoj laktaciji prema veličini farme za svojstvo pasmine, ukazuje da su gotovo sve vrijednosti usporedbe visoko signifikantne ($p < 0,0001$), osim u slučaju farmi veličine 151–200 i 501–1000 krava, čije vrijednosti usporedbe nisu bile značajne, ali su bile pozitivne (tablica 39.).

Tablica 39. Vrijednosti usporedbe korigiranih prosječnih vrijednosti proizvodnje mlijeka u standardnoj laktaciji prema veličina farme (broj mliječnih krava) na farmama metodom najmanjih kvadrata za utjecaj pasmine (zavisna varijabla: količina mlijeka u standardnoj laktaciji)

Veličina farme	< 20	21-30	21-40	41-50	51-100	101-150	151-200	201-300	301-500	501-1000
21-30	<0,0001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31-40	<0,0001	<0,0001	-	-	-	-	-	-	-	-
41-50	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	-	-	-	-	-	-
51-100	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	-	-	-	-	-
101-150	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	-	-	-	-
151-200	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	-	-	-
201-300	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	-	-
301-500	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	-
501-1000	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,7791	<0,0001	<0,0001	-
>1000	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0386	<0,0001

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije

Za svojstvo količine mliječne masti u standardnoj laktaciji, sve usporedbe između farmi različitih veličina su bile značajne ($p < 0,0001$), osim u slučaju usporedbi farmi veličine 101-150 i 501–1000 krava (tablica 40.). Za svojstvo udio mliječne masti (%) najveći broj usporedbi je bio značajan ($p < 0,0001$).

Tablica 40. Vrijednosti usporedbe korigiranih prosječnih vrijednosti u standardnoj laktaciji za svojstva količine mlijeka (kg) (ispod dijagonale) i udio mliječne masti (%) (iznad dijagonale) prema veličini farmi metodom najmanjih kvadrata za utjecaj pasmine (zavisna varijabla: količina mlijeka u standardnoj laktaciji)

Veličina farme	< 20	21-30	21-40	41-50	51-100	101-150	151-200	201-300	301-500	501-1000	> 1000
< 20	-	<0,0001	<0,0001	0,0731	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
21-30	<0,0001	-	0,9612	<0,0001	0,0056	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0013	<0,0001
31-40	<0,0001	<0,0001	-	<0,0001	0,0115	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0027	<0,0001
41-50	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
51-100	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	<0,0001	<0,0001	0,0020	0,0002	0,3779	<0,0001
101-150	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	0,0217	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
151-200	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
201-300	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	0,9951	0,0117	0,7489
301-500	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	0,0023	0,6872
501-1000	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,9275	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	<0,0001
> 1000	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije

Analiza usporedbe laktacijske proizvodnje mlijeka i udjela proteina u mlijeku u samo tri usporedbe različitih veličina farmi nisu bile značajne ($p < 0,0001$) (tablica 41.).

Tablica 41. Vrijednosti usporedbe korigiranih prosječnih vrijednosti u standardnoj laktaciji za svojstvo količine mlijeka (kg) (ispod dijagonale) i udio (%) (iznad dijagonale) proteina prema veličini farmi metodom najmanjih kvadrata za utjecaj pasmine (zavisna varijabla: količina mlijeka u standardnoj laktaciji)

Veličina farme	< 20	21-30	21-40	41-50	51-100	101-150	151-200	201-300	301-500	501-1000	> 1000
< 20	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
21-30	<0,0001	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
31-40	<0,0001	<0,0001	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
41-50	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0003
51-100	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0429	<0,0001
101-150	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
151-200	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0022	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
201-300	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	0,5363	<0,0001	<0,0001
301-500	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	<0,0001	<0,0001
501-1000	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1101	<0,0001	<0,0001	-	<0,0001
> 1000	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0008	<0,0001	-

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije

4.3.4. Utjecaj pasiminske strukture i veličine farme na laktacijski prihod

U prethodnim analizama prikazana je razlika u laktacijskim svojstvima mliječnosti obzirom na pasminsku strukturu i veličinu farmi. Kako mliječne farme temelje svoje poslovanje na svježem sirovom mlijeku, značajno je utvrđene razlike u proizvodnji mlijeka uzrokovane pasminskom strukturom i veličinom farmi iskazati u financijskoj vrijednosti.

Prosječna osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka holštajn krava iznosila je identično 1,94 HRK/kg u HF (prilog 22.) i HSF (prilog 23.). U oba tipa farmi najmanja prosječna cijena mlijeka od 1,90 HRK/kg je utvrđena u farmama s manje od 20 krava, a najveća u farmama veličine 101–150 krava (1,98 i 2,00 HRK/kg). Prosječan laktacijski prihod po holštajn kravi je iznosio 14002,77 HRK u HF i 12230,02 HRK u HSF. Najmanji laktacijski prihod holštajn krave ostvarile su u farmama s 20 i manje krava u oba tipa farmi (10130,87 HRK i 9772,37 HRK). U HF najveći laktacijski prihod su ostvarile holštajn krave u farmama s 1000 i više krava (15260,83 HRK) i u HSF u farmama veličine 501–1000 krava (14460,90 HRK).

Prosječna osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka simentalских krava iznosila je 1,95 HRK/kg u SF (prilog 24.) i 1,98 HRK/kg u HSF (prilog 25.). U oba tipa farmi prema veličini farme najmanja prosječna cijena mlijeka (1,93 i 1,95 HRK/kg) utvrđena je u farmama s 20 i manje krava, a najveća u SF veličine 201–300 krava (2,07 HRK/kg) i u HSF veličine 301–500 krava (2,05 HRK/kg). Prosječan laktacijski prihod po simentalскоj kravi u SF je iznosio 8859,05 HRK i 9914,36 HRK u HSF. Najmanji laktacijski prihod simentalске krave (kao i holštajn krave) su ostvarile u farmama s 20 i manje krava u oba tipa farmi (8350,51 HRK i 8958,82 HRK). U SF najveći laktacijski prihod simentalских krava utvrđen je farmama veličine 201–300 krava (10932,63 HRK), a u HSF veličine 301-500 krava (14289,64 HRK).

Osim po proizvodnim rezultatima (količina mlijeka, mliječne masti i proteina), nužno je bilo analizirati utjecaj pasminske strukture i veličine farmi s financijskog stajališta. Iz laktacijskih proizvodnji holštajn i simentalских krava, ovisno da li se nalaze u farmi krave samo jedne ili dvije pasmine, utvrđene su značajne razlike između krava iste pasmine ovisno da li se uzgajaju u jednopasminskim ili dvopasminskim farmama.

Krave holštajn pasmine u HF ostvaruju prosječno veći laktacijski prihod za 1772,75 HRK ($p < 0,01$) u odnosu na holštajn krave u HSF (tablica 42.). Samo u usporedbi laktacijskog prihoda holštajn krava u oba tipa farmi veličine 501–1000 krava je utvrđena veća prosječna dobit holštajn krava u HSF. U ostalim usporedbama holštajn krave ostvaruju veći prosječni laktacijski prihod isključivo u HF, a najveća razlika ($p < 0,01$) od 2628,39 HRK utvrđena je između farmi veličine 41–50 krava.

Tablica 42. Prosječna laktacijski prihod holštajn i simentalских krava prema pasminskoj strukturi i veličini farme (u HRK)

Veličina farme	Holštajn krave			Simentalske krave		
	Laktacijski prihod u HF	Laktacijski prihod u HSF	Razlika HF – HSF	Laktacijski prihod u SF	Laktacijski prihod u HSF	Razlika SF – HSF
<20	10130,87	9772,37	358,5	8350,51	8958,82	-608,31
21-30	11939,09	10474,16	1464,93	9083,36	9547,01	-463,65
31-40	11882,36	11091,34	791,02	9409,66	9705,03	-295,37
41-50	13710,84	11082,45	2628,39	9769,54	10075,33	-305,79
51-100	12099,63	12030,33	69,30	10241,65	10464,10	-222,45
101-150	13431,31	12759,50	671,81	10798,35	11610,33	-811,98
151-200	13727,72	13434,29	293,43	10866,19	10562,40	303,79
201-300	13550,24	12827,83	722,41	10932,63	11359,92	-427,29
301-500	14351,04	13485,03	866,01	-	14289,64	-
501-1000	13961,60	14460,90	-499,30	-	10652,46	-
>1000	15260,83	14081,61	1179,22	-	9502,88	-
Ukupno	14002,77	12230,02	1772,75	8859,05	9914,36	-1055,31

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; HF - farme čija muzna stada čine isključivo krave holštajn pasmine; SF - farme čija muzna stada čine isključivo krave simentalске pasmine; HSF – dvopasminske farme čija muzna stada čine holštajn i simentalске krave

Prosječan laktacijski prihod simentalских krava ovisno o pasminskoj strukturi i veličini farme ima suprotne rezultate analize u odnosu na holštajn krave. Krave simentalске pasmine u HSF su ostvarile veći laktacijski prihod ($p < 0,01$) za 1055,31 HRK u odnosu na simentalске krave u SF, izuzev u slučaju farmi veličine 151-200 krava. U svim ostalim usporedbama utvrđen je veći laktacijski prihod simentalских krava u HSF, a najveća razlika ($p < 0,01$) od 811,98 HRK je bila između farmi veličine 101–150 krava.

4.4. UTJECAJ SPOLA TELETA NA SVOJSTVA MLIJEČNOSTI

4.4.1. Utjecaj spola teleta na mliječnost holštajn krava

Udio varijabilnosti svojstava mliječnosti pojašnjen fiksnim utjecajima kretao se od 4,63% (model za sadržaj mliječne masti) do 23,31% (model za količinu mliječnih proteina) kod holštajn pasmine. Svi ispitivani utjecaji statistički su značajno ($p < 0.001$) utjecali na varijabilnost analiziranih svojstava mlijeka (tablica 43.).

Tablica 43. P-vrijednost fiksnih utjecaja na svojstva mliječnosti holštajn krava u standardnoj laktaciji

Model	Svojstvo				
	Količina mlijeka (kg)	Količina masti (kg)	Količina proteina (kg)	Sadržaj masti (%)	Sadržaj proteina (%)
R^2	19.45	19.36	23.31	5.26	4.63
SS	56	56	56	56	56
G_i	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
L_j	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0022	<0,0001
S_k	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
C_l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
H_m	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
b_1	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0005	<0,0001
b_2	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0027	0,0002

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; R^2 = koeficijent determinacije, SS = stupanj slobode, G_i - spol, L_j - redni broj laktacije, S_k - sezona teljenja, C_l - županija, H_m - veličina matičnog stada krava; b_1 x_{ijklm} - dob kod prvog teljenja, b_2 - dob kod drugog teljenja

Analiza svojstava mliječnosti holštajn krava u prvoj laktaciji prema spolu prvog teleta ukazuje da su krave koje su prvo otelile žensku telad proizvele veću ($p < 0,01$) količinu mlijeka (38,56 kg; 0,58%), mliječne masti (0,93 kg; 0,35%) i proteina (0,7 kg; 0,31%), ali s manjim udjelom mliječne masti (0,008%) i proteina (0,007%) (tablice 44. i 45.). Holštajn krave koje su u drugoj bređosti otelile mušku telad u drugoj laktaciji su imale manju ($p < 0,01$) proizvodnju mlijeka (225,4 kg; 3,2%), mliječne masti (6,46 kg; 2,23%) i proteina (5,34 kg; 2,21%), ali s većim udjelom mliječne masti (0,009%) i proteina (0,006%) (tablice 44. i 46.). Prosječne količine mlijeka u prvoj i drugoj laktaciji koje su započele oteljenjem ženske teladi (13933,28 kg) su bile veće ($p < 0,01$) za 263 kg (1,89%) u odnosu na prosječne količine proizvedenog mlijeka u istim laktacijama koje su započele oteljenjem muške teladi (13669,32 kg).

Tablica 44. Svojstva mliječnosti holštajn krava u prvoj laktaciji prema spolu prvog teleta

Spol teleta	Broj teladi	Broj analiza	Svojstvo	Prosjeak	Standardna devijacija	Varijacija
muško	19719 (46,09%)	19620	Količina mlijeka kg	6635,35	1790,83	1007,60 – 10498,90
		19493	Mliječna mast kg %	263,80 3,950	75,86 0,551	80,20 – 598,60 2,000 – 5,990
		19339	Protein kg %	221,92 3,292	57,80 0,237	80,00 – 544,30 2,000 – 5,440
žensko	23066 (53,91%)	22982	Količina mlijeka kg	6673,91	1862,98	1022,10 – 11977,70
		22811	Mliječna mast kg %	264,73 3,942	77,39 0,558	80,20 – 581,50 2,010 – 6,000
		22637	Protein kg %	222,62 3,285	59,79 0,233	80,00 – 501,70 2,000 – 5,440

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije

Tablica 45. Svojstva mliječnosti holštajn krava u drugoj laktaciji prema spolu drugog teleta

Spol teleta	Broj teladi	Broj analiza	Svojstvo	Prosjeak	Standardna devijacija	Varijacija
muško	13274 (47,28%)	12848	Količina mlijeka kg	7033,97	1982,34	1002,00 – 10500,00
		13115	Mliječna mast kg %	289,35 4,001	92,43 0,591	80,00 – 600,00 2,000 – 6,000
		13059	Protein kg %	241,89 3,319	69,86 0,256	80,00 – 561,60 2,000 – 4,810
žensko	14803 (52,72%)	14405	Količina mlijeka kg	7259,37	2164,18	1064,30 – 11996,30
		14648	Mliječna mast kg %	295,81 3,992	96,82 0,595	80,00 – 599,90 2,000 – 6,000
		14602	Protein kg %	247,23 3,313	73,86 0,255	80,30 – 562,80 2,200 – 4,960

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije

Tablica 46. Usporedba svojstava mliječnosti holštajn krava u prve dvije laktacije obzirom na spol teladi (P-vrijednost istaknuta je u stupcu spola teladi koji je imao veću vrijednost mliječnog svojstva)

Redni broj laktacije		Prva laktacija		Druga laktacija	
Spol teleta		muško	žensko	muško	žensko
Količina mlijeka	kg	-	< 0,0001**	-	< 0,0001**
Mliječna mast	kg	-	0,0038**	-	< 0,0001**
	%	0,0524	-	0,4184	-
Protein	kg	-	< 0,0001**	-	< 0,0001**
	%	0,0210*	-	0,6898	-

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; * razlika signifikantna na razini 0,05; ** razlika signifikantna na razini 0,01

Tablica 47. prikazuje vrijednosti svojstava mliječnosti holštajn krava u drugoj laktaciji prema spolu prvog i drugog teleta, a Tablica 48. značajnost razlika. Krave koje su u prvoj i drugoj bređosti otelile mušku telad imaju značajno manju ($p < 0,01$) proizvodnju mlijeka (248,84 kg; 3,35%), mliječne masti (8,02 kg; 2,64%) i proteina (6,03 kg; 2,37%) te gotovo identičnu vrijednost udjela mliječne masti i proteina kao krave koje su prvo otelile mušku i nakon toga u drugoj bređosti žensku telad. S druge strane, krave koje su prvu otelile žensku, a kao drugu mušku telad, imaju manju proizvodnju mlijeka (107,17 kg; 1,42%), mliječne

masti (4,82 kg; 1,57%) i proteina (5,17 kg; 2,01%), te veći udio mliječne masti i proteina u odnosu na krave koje su u prve dvije bređosti otelile žensku telad.

Tablica 47. Svojstva mliječnosti holštajn krava u drugoj laktaciji prema spolu prvog i drugog teleta

Spol prvog teleta	Spol drugog teleta	Broj analiza	Svojstvo mliječnosti	Prosjeak	Standardna devijacija	Varijacija
muško	muško	2963	Količina mlijeka kg	7178,55	2001,37	1082,60 – 10498,40
		3040	Mliječna mast kg %	295,35 3,9951	93,07 0,588	80,00 – 599,70 2,180 – 6,000
		3022	Protein kg %	248,26 3,324	70,66 0,251	81,70 – 561,60 2,390 – 4,530
	žensko	3121	Količina mlijeka kg	7427,39	2189,14	1180,80 – 11983,00
		3192	Mliječna mast kg %	303,37 3,9954	98,46 0,589	80,00 – 593,40 2,000 – 5,920
		3176	Protein kg %	254,29 3,323	74,60 0,249	80,60 – 500,10 2,440 – 4,710
žensko	muško	3728	Količina mlijeka kg	7418,40	2189,85	1065,30 – 11991,80
		3793	Mliječna mast kg %	303,14 4,011	98,83 0,598	80,40 – 591,70 2,030 – 6,000
		3782	Protein kg %	252,24 3,315	74,09 0,249	80,30 – 483,80 2,320 – 4,440
	žensko	3551	Količina mlijeka kg	7525,57	2237,94	1166,10 – 11988,20
		3631	Mliječna mast kg %	307,96 3,986	100,39 0,587	80,60 – 600,00 2,000 – 5,890
		3625	Protein kg %	257,41 3,314	75,52 0,249	80,00 – 512,20 2,470 – 4,600

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije

Tablica 48. Usporedba svojstava mliječnosti holštajn krava u drugoj laktaciji prema spolu teladi obzirom na spol prvog teleta (P-vrijednost istaknuta je u stupcu spola teleta koji je imao veću vrijednost mliječnog svojstva)

Spol prvog teleta		Muško		Žensko	
Spol drugog teleta		muško	žensko	muško	žensko
Količina mlijeka	kg	-	< 0,0001**	-	0,1900
Mliječna mast	kg	-	0,0017**	-	0,3397
	%	-	0,9183	0,2630	-
Protein	kg	-	0,0026**	-	0,2462
	%	0,5691	-	0,9673	-

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; * razlika signifikantna na razini 0,05; ** razlika signifikantna na razini 0,01

4.4.2. Utjecaj spola teleta na mliječnost simentalских krava

Fiksni utjecaji u modelu su pojasnili između 4,55% (model za sadržaj mliječne masti) i 19,69% (model za količinu mliječnih proteina) varijabilnosti istraživanih svojstava mliječnosti kod simentalске pasmine. Osim spola, svi ispitani utjecaji su imali značajan utjecaj ($p < 0,001$) na varijabilnost istraživanih svojstava mlijeka (tablica 49.).

Tablica 49. P-vrijednost fiksnih utjecaja na svojstva mliječnosti krava simentalke pasmine u standardnoj laktaciji

Model	Svojstvo mliječnosti				
	Količina mlijeka (kg)	Količina masti (kg)	Količina proteina (kg)	Sadržaj masti (%)	Sadržaj proteina (%)
R^2	16.06	16.10	19.69	4.55	9.89
DF	56	56	56	56	56
G_i	0,2799	0,6692	0,5645	0,0756	0,0647
L_j	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0022	<0,0001
S_k	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
C_l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
H_m	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
b_1	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0005	<0,0001
b_2	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0027	0,0002

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; R^2 = koeficijent determinacije, SS = stupanj slobode, G_i - spol, L_j - redni broj laktacije, S_k - sezona teljenja, C_l - županija, H_m - veličina matičnog stada krava; b_1 x_{ijklm} - dob kod prvog teljenja, b_2 - dob kod drugog teljenja

Analiza svojstava mliječnosti simentalke krava u prvoj laktaciji prema spolu prvog teleta ukazuje da su krave koje su prvo otelile žensku telad proizvele značajno ($p < 0,01$) veću količinu mlijeka (8,93 kg; 0,14%), ali s manjom ($p < 0,05$) količinom mliječne masti (0,22 kg; 0,12%) i značajno manjom ($p < 0,01$) količinom proteina (0,16 kg; 0,10%), te ujedno s manjim udjelom mliječne masti (0,001%) i proteina (0,002%) (tablice 50. i 52.). U drugoj laktaciji sve prosječne vrijednosti mliječnih svojstava su bile veće u krava koje su u drugoj bređosti otelile žensku telad, ali razlike nisu bile značajne (tablice 51. i 52.). Prosječne količine proizvedenog mlijeka u prvoj i drugoj laktaciji koje su započele oteljenjem ženske teladi (9498,46 kg) bile su veće za 15,84 kg (0,17%) u odnosu na sumirane prosječne količine proizvedenog mlijeka u istim laktacijama koje su započele oteljenjem muške teladi (9482,62 kg), no bez značajnosti u razlici.

Tablica 50. Svojstva mliječnosti simentalke krava u prvoj laktaciji prema spolu prvog teleta

Spol teleta	Broj teladi	Broj analiza	Svojstvo mliječnosti	Prosjeak	Standardna devijacija	Varijacija
muško	17122 (48,79%)	17089	Količina mlijeka kg	4630,98	1271,29	1003,10 – 11318,00
		16739	Mliječna mast kg %	190,46 4,043	55,90 0,490	80,00 – 587,80 2,000 – 6,000
		16436	Protein kg %	157,55 3,316	42,53 0,256	80,00 – 506,40 2,130 – 5,440
žensko	17971 (51,21%)	17950	Količina mlijeka kg	4639,91	1242,98	1000,20 – 11986,50
		17629	Mliječna mast kg %	190,24 4,042	54,83 0,495	80,10 – 596,40 2,010 – 6,000
		17314	Protein kg %	157,39 3,314	41,60 0,256	80,00 – 444,00 2,050 – 5,440

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije

Tablica 51. Svojstva mliječnosti simentalских krava u drugoj laktaciji prema spolu prvog i drugog teleta

Spol teleta	Broj teladi	Broj analiza	Svojstvo mliječnosti	Prosjeck	Standardna devijacija	Varijacija
muško	15794 (48,80%)	15777	Količina mlijeka kg	4851,64	1389,21	1006,10 – 9499,50
		15464	Mliječna mast kg %	199,93 4,052	60,42 0,523	80,10 – 578,20 2,020 – 6,000
		15232	Protein kg %	167,37 3,370	46,65 0,265	80,00 – 548,70 2,150 – 5,440
žensko	16568 (51,20%)	16544	Količina mlijeka kg	4858,55	1399,19	1039,10 – 11890,90
		16215	Mliječna mast kg %	200,64 4,060	60,67 0,518	80,10 – 555,90 2,010 – 6,000
		15956	Protein kg %	167,83 3,374	46,54 0,263	80,00 – 500,70 2,040 – 5,060

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije

Tablica 52. Usporedba svojstava mliječnosti simentalских krava u prve dvije laktacije obzirom na spol teladi (P-vrijednost istaknuta je u stupcu spola teleta koji je imao veću vrijednost mliječnog svojstva)

Redni broj laktacije		Prva laktacija		Druga laktacija	
Spol teleta		muško	žensko	muško	žensko
Količina mlijeka	kg	-	0,0029**	-	0,3630
Mliječna mast	kg	0,0111*	-	-	0,6041
	%	0,1813	-	-	0,2748
Protein	kg	0,0039**	-	-	0,7671
	%	0,8762	-	-	0,4523

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; * razlika signifikantna na razini 0,05; ** razlika signifikantna na razini 0,01

Tablica 53. prikazuje vrijednosti svojstava mliječnosti simentalских krava u drugoj laktaciji prema spolu prvog i drugog teleta, a Tablica 54. statističku značajnost razlika. Krave koje su u prve dvije bređosti otelile mušku telad imaju nešto manju proizvodnju količine mlijeka (0,84 kg; 0,02%), mliječne masti (0,41 kg; 0,20%), manji udio mliječne masti (0,026%) i proteina (0,004%), ali i manju proizvodnju proteina (0,45 kg; 0,27%) od krava koje su otelile prvo mušku i u drugoj bređosti žensku telad. Krave koje su prvo otelile žensku, pa zatim mušku telad, imaju veću proizvodnju količine mlijeka (17,13 kg; 0,35%), manju proizvodnju mliječne masti (0,02 kg; 0,01%) i proteina (0,23 kg; 0,14%) te manji udio mliječne masti (0,005%) i proteina (0,004%) u odnosu na krave koje su u prve dvije bređosti otelile žensku telad. Utvrđene razlike nisu bile značajne.

Tablica 53. Svojstva mliječnosti simentalских krava u drugoj laktaciji prema spolu prvog i drugog teleta

Spol prvog teleta	Spol drugog teleta	Broj analiza	Svojstvo mliječnosti	Prosjeak	Standardna devijacija	Varijacija
muško	muško	3707	Količina mlijeka kg	4890,05	1409,65	1231,50 – 9456,40
		3627	Mliječna mast kg %	201,53 4,045	61,39 0,525	80,40 – 559,90 2,060 – 6,000
		3568	Protein kg %	168,84 3,368	47,06 0,266	80,10 – 348,60 2,280 – 5,440
	žensko	3528	Količina mlijeka kg	4890,89	1421,77	1128,00 – 11290,20
		3464	Mliječna mast kg %	201,94 4,071	61,78 0,519	80,30 – 555,90 2,010 – 6,000
		3409	Protein kg %	168,39 3,372	47,48 0,268	80,00 – 382,10 2,350 – 4,520
žensko	muško	3689	Količina mlijeka kg	4882,98	1433,17	1040,80 – 11890,90
		3612	Mliječna mast kg %	201,80 4,062	61,76 0,515	80,30 – 530,30 2,100 – 6,000
		3550	Protein kg %	168,68 3,368	47,62 0,266	80,00 – 432,20 2,040 – 4,680
	žensko	3594	Količina mlijeka kg	4900,11	1391,32	1006,10 – 9499,50
		3529	Mliječna mast kg %	201,78 4,057	61,07 0,524	80,50 – 512,30 2,090 – 6,000
		3485	Protein kg %	168,45 3,364	47,44 0,264	80,00 – 383,10 2,360 – 5,050

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije;

Tablica 54. Usporedba svojstava mliječnosti simentalских krava u drugoj laktaciji prema spolu teladi obzirom na spol prvog teleta (P-vrijednost istaknuta je u stupcu spola teleta koji je imao veću vrijednost mliječnog svojstva)

Spol prvog teleta		Muško		Žensko	
Spol drugog teleta		muško	žensko	muško	žensko
Količina mlijeka	kg	-	0,6066	-	0,0739
Mliječna mast	kg	-	0,7066	0,4964	-
	%	-	0,4972	0,3227	-
Protein	kg	0,6028	-	0,8229	-
	%	-	0,6925	0,7226	-

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; * razlika signifikantna na razini 0,05; ** razlika signifikantna na razini 0,01

4.4.3. Utjecaj spola teleta na laktacijski prihod

Analizom laktacijskih parametara u holštajn i simentalских krava utvrđen je utjecaj spola na svojstva mliječnosti. Utvrđene razlike kao rezultat utjecaja otelenja muške ili ženske teladi u prve dvije laktacije je značajno izraziti i u financijskoj vrijednosti.

Krave holštajn pasmine koje su prvu laktaciju započele ženskom teladi ostvarile su veću dobit za 74,80 HRK od krava koje su u prvoj bređosti otelile mušku telad (tablica 55.). Holštajn krave koje su drugu laktaciju započele oteljenjem ženskog teleta također imaju veći laktacijski prihod i to za 369,19 HRK ($p < 0,01$).

Tablica 55. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i laktacijski prihod holštajn krava u prvoj i drugoj laktaciji ovisno o spolu teleta

Redni broj laktacije	Spol teleta kojim je započela laktacija	Mliječna mast			Protein			OCM (M x v1) + (B x v2)	Prosječna proizvodnja mlijeka u laktaciji (u kg)	Prosječan laktacijski prihod (HRK)
		M	v1	M x v1	B	v2	B x v2			
I.	muško	3,950	0,217	0,857	3,292	0,328	1,080	1,94	6635,35	12872,58
	žensko	3,948	0,217	0,857	3,290	0,328	1,079	1,94	6673,91	12947,39
	Razlika:								38,56	74,80
II.	muško	4,001	0,217	0,868	3,319	0,328	1,089	1,96	7033,97	13786,58
	žensko	3,992	0,217	0,866	3,313	0,328	1,087	1,95	7259,37	14155,77
	Razlika:								225,40	369,19

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; OCM = osnovna cijena mlijeka; M = postotna vrijednost težinskog udjela mliječne masti u mlijeku; B = postotna vrijednost težinskog udjela proteina u mlijeku; v1 = novčana vrijednost masne jedinice; v2 = novčana vrijednost jedinice proteina

Holštajn krave koje su u prvoj bređosti otelile mušku, a u drugoj žensku telad, imaju veći laktacijski prihod za 1039,43 HRK ($p < 0,01$) (tablica 56.). Laktacijski prihod holštajn krava koje su u prve dvije bređosti otelile žensku telad je veći za 166,51 HRK u odnosu na krave koje su nakon ženskog u drugoj laktaciji otelile muško tele ($p < 0,05$).

Tablica 56. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i laktacijski prihod holštajn krava u drugoj laktaciji ovisno o spolu teladi prve i druge bređosti

Redosljed teladi prema spolu i rednom broju bređosti		Mliječna mast			Protein			OCM (M x v1) + (B x v2)	Prosječna proizvodnja mlijeka u laktaciji (kg)	Prosječan laktacijski prihod (HRK)
I. bređost	II. bređost	M	v1	M x v1	B	v2	B x v2			
muško	muško	3,995	0,217	0,867	3,324	0,328	1,090	1,96	7178,55	14049,92
	žensko	3,323	0,217	0,721	3,995	0,328	1,310	2,03	7427,39	15089,35
	Razlika:								248,84	1039,43
žensko	muško	4,011	0,217	0,870	3,315	0,328	1,087	1,96	7418,40	14523,05
	žensko	3,986	0,217	0,865	3,314	0,328	1,087	1,95	7525,57	14689,57
	Razlika:								107,17	166,51

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; OCM = osnovna cijena mlijeka; M = postotna vrijednost težinskog udjela mliječne masti u mlijeku; B = postotna vrijednost težinskog udjela proteina u mlijeku; v1 = novčana vrijednost masne jedinice; v2 = novčana vrijednost jedinice proteina

Simentalske krave koje su prvu laktaciju započele oteljenjem ženskog teleta ostvarile su veću dobit za 13,50 HRK od krava koje su otelile mušku telad (tablica 57.). Simentalske krave koje su drugu laktaciju započele oteljenjem ženskog teleta također imaju veći laktacijski prihod i to za 28,52 HRK.

Tablica 57. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i laktacijski prihod simentalских krava u I. i II. laktaciji ovisno o spolu teleta

Redni broj laktacije	Spol teleta kojim je započela laktacija	Mliječna mast			Protein			OCM (M x v1) + (B x v2)	Prosječna proizvodnja mlijeka u laktaciji (kg)	Prosječan laktacijski prihod (HRK)
		M	v1	M x v1	B	v2	B x v2			
I.	muško	4,043	0,217	0,877	3,316	0,328	1,088	1,96	4630,98	9099,78
	žensko	4,042	0,217	0,877	3,314	0,328	1,087	1,96	4639,91	9113,28
	Razlika:								8,93	13,50
II.	muško	4,052	0,217	0,879	3,370	0,328	1,105	1,98	4851,64	9628,78
	žensko	4,060	0,217	0,881	3,374	0,328	1,107	1,99	4858,55	9657,30
	Razlika:								6,91	28,52

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; OCM = osnovna cijena mlijeka; M = postotna vrijednost težinskog udjela mliječne masti u mlijeku; B = postotna vrijednost težinskog udjela proteina u mlijeku; v1 = novčana vrijednost masne jedinice; v2 = novčana vrijednost jedinice proteina

Simentalске krave koje su u prvoj bređosti otelile mušku, a u drugoj žensku telad, imaju veći laktacijski prihod za 35,68 HRK (tablica 58.). Laktacijski prihod simentalских krava koje su u prve dvije bređosti otelile žensku telad, također je veći i to za 22,28 HRK u odnosu na krave koje su nakon ženskog u drugoj bređosti otelile mušku telad.

Tablica 58. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i laktacijski prihod simentalских krava u II. laktaciji ovisno o spolu teladi prve i druge bređosti

Redosljed teladi prema spolu i rednom broju bređosti		Mliječna mast			Protein			OCM (M x v1) + (B x v2)	Prosječna proizvodnja mlijeka u laktaciji (kg)	Prosječan laktacijski prihod (HRK)
		M	v1	M x v1	B	v2	B x v2			
I. bređost	II. bređost									
muško	muško	4,045	0,217	0,878	3,368	0,328	1,105	1,98	4890,05	9694,37
	žensko	4,071	0,217	0,883	3,372	0,328	1,106	1,99	4890,89	9730,05
	Razlika:								0,84	35,68
žensko	muško	4,062	0,217	0,881	3,368	0,328	1,105	1,99	4882,98	9698,37
	žensko	4,057	0,217	0,880	3,364	0,328	1,103	1,98	4900,11	9720,65
	Razlika:								17,13	22,28

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; OCM = osnovna cijena mlijeka; M = postotna vrijednost težinskog udjela mliječne masti u mlijeku; B = postotna vrijednost težinskog udjela proteina u mlijeku; v1 = novčana vrijednost masne jedinice; v2 = novčana vrijednost jedinice proteina

5. RASPRAVA

5.1. UPOZNATOST UPRAVITELJA MLIJEČNIH FARMI S TEHNOLOGIJOM KRIŽANJA

Superiornost holštajn krava u proizvodnji mlijeka u odnosu na druge pasmine je potaknula globalno širenje pasmine (López – Villalobos, 1988.). Križanje u mliječnom govedarstvu nije bila široko prihvaćena tehnologija, a interes za križanjem započinje posljednjih desetljeća (Penasa, 2009.). Unatoč širenju holštajn pasmine kao najmliječnije pasmine goveda, interes za križanjem raste među uzgajivačima mliječnih pasmina goveda, jer se sve više postavlja pitanje širih aspekata uporabe mliječnih goveda (McAllister, 2002.). Križanjem mliječnih s mesnim pasminama se uzgaja telad boljih mesnih svojstva trupa i kvalitete mesa od čistokrvne teladi mliječnih pasmina (Forest, 1977., 1980., 1981.; Drennan i Murphy, 2006.). Križanjem mliječne farme doprinose smanjenju tržišnog deficita teladi za tov, a čija telad već sada čini značajan udio na tržištu mesa, ali su studije o tržišnoj vrijednosti mliječne teladi na tržištu goveđeg mesa vrlo rijetke (Dal Zotto, 2007.b.).

Primjena novih tehnologija u mliječnim farmama može doprinjeti rentabilnijoj proizvodnji mlijeka (Grupp, 2001.). Križanjem s mesnim pasminama se doprinosi rentabilnijem sveukupnom mliječnom poslovanju na način da se proizvodnja mlijeka kao glavnog proizvoda učini rentabilnijom kroz povećanje vrijednosti teleća kao sporednog proizvoda. Povećanje vrijednosti teleća kao nusproizvoda povećava ukupan prihod po kravi kao proizvodnoj jedinici i na taj način proizvedenu količinu mlijeka čini rentabilnijom. Edukacija i informiranje je preduvjet napretka u svim segmentima življenja, pa tako i proizvodnji mlijeka. U slabije razvijenim zemljama u kojima je stočarstvo, posebice mliječno govedarstvo, značajno za društvenu i ekonomsku strukturu sela zbog velikog broja uposlenih, utvrđeno je da upoznavanje proizvođača mlijeka s tehnologijom križanja pasmina goveda rezultira većim interesom za proizvodnju mlijeka i samozapošljavanje, upravo zbog ostvarivanja većih prihoda (Kumar i Triathi, 2011.).

Križanje mliječnih i mesnih pasmina goveda pozitivno utječe na količinu i kvalitetu proizvedenog mesa, a time i na ukupnu profitabilnost stada. Profitabilnost stada se povećava i zbog genetskog unaprjeđenja stada u svojstvima mliječnosti. Sjemenom elitnih mliječnih bikova osjemenjuju se krave iznad prosječnih svojstava mliječnosti i time se uzajaju za remont stada junice većeg genetskog potencijala, jer se od slabije mliječnih krava ne uzgaja ženska telad. Kod uporabe seksiranog sjemena i uzgoja ženske teladi u cilju osiguravanja remonta može se osjemeniti manji broj krava i to iznadprosječnih mliječnih svojstava, genetski i proizvodno najvrijednijih krava u stadu. Tim putem se intenzivira

genetski napredak (seleksijski put majka – kćer) cjelokupnog stada u proizvodnji mlijeka. Primjenom seksiranog sjemena se može proizvesti veći broj genetski iznadprosječnih ženskih grla za remont stada za svoje potrebe, ali i za prodaju kojom se dodatno povećava rentabilnost mliječnog poslovanja.

Temelj hrvatske proizvodnje mlijeka su male i srednje velike farme od 5 do 50 krava koje su u istraživanju bile zastupljene u udjelu od 96,4% (1655), na drugom mjestu sa 2,8% (48) su farme od 51 do 100 krava i na kraju tek s 0,8% (14) farme sa 101 i više krava. Prema pasminskoj strukturi su bile najzastupljenije simentalne farme (48,86%), holštajn farme su bile druge po udjelu (8,39%), dok su dvopasminske farme ove dvije pasmine bile zastupljene u udjelu od 39,4%.

Rezultati prikupljenih podataka od upravitelja mliječnih farmi ukazuju na slabu informiranost o križanju mesnih i mliječnih pasmina. Samo 36,9% upravitelja izjavilo je da su upoznati s križanjem, njih 34,8% da su djelomično upoznati i 28,3% da nisu upoznati. Prema pasminskoj strukturi farme, najveći udio upoznatih s križanjem je bilo upravitelja holštajn farmi (38,9%), a što je razumljivo obzirom da je njima križanje od većeg interesa nego upraviteljima simentalnih farmi čija telad postiže dobru prodajnu cijenu. U značajnom udjelu su bili informirani (42,2%) upravitelji dvopasminskih farmi holštajn i simentalne pasmine, jer se na istim farmama zasigurno frekventnije događalo križanje holštajn i simentalne pasmine goveda.

Sklonost za primjenu programa križanja u mliječnim farmama kojima upravljaju iskazalo je samo 9,4%, njih 27,1% bi primijenilo križanje nakon detaljnijeg upoznavanja s tehnologijom, a čak 63,5% se izjasnilo da ne želi primijeniti program križanja.

Nedovoljna upoznatost upraviteljima s mogućnostima koje nudi križanje mliječnih i mesnih pasmina goveda ima za posljedicu rijetku primjenu križanja u hrvatskim mliječnim farmama, a što potvrđuje podatak da je samo 16,9% upravitelja istraženih farmi barem jednom primijenilo križanje.

Slab interes za informiranje o križanju i još manji za primjenu u praksi, može se objasniti podatkom da samo 15,8% upravitelja farmi smatra da se križanjem može povećati profitabilnost mliječnih farmi, njih 28% smatra da je to možda moguće, dok 36,2% smatra da križanje ne može doprinijeti uspješnijem poslovanju mliječne farme. Upravitelji simentalnih farmi su bili najmanje zainteresirani za križanje, a što se može objasniti činjenicom da simentalna kao kombinirana pasmina ima dobre rezultate i u proizvodnji mlijeka i uzgoju tovne teladi koja je tražena na tržištu. To objašnjava podatak da čak 63,5% upravitelja simentalnih farmi ne želi primijeniti program križanja, dok bi njih 27,1% to učinilo nakon detaljnog upoznavanja s prednostima i nedostacima križanja.

Na nepoznavanje križanja od strane upravitelja farmi ukazuje i podatak da više od polovice (51,8%) upravitelja nije moglo dati mišljenje o križanju, objašnjavajući to

nedovoljnom upućenosti i nedostatkom iskustva. Na nepoznavanje križanja upućuju i odgovori pojedinih upravitelja koji smatraju da križani pomladak nije dobar za remont stada i da će doći do smanjenja proizvodnje mlijeka.

Jedan od odgovora upravitelja farmi, a koji je uglavnom temeljen na preporuci veterinara, osjemenjivanje je mliječnih krava sjemenom bikova mesnih pasmina jer krave nisu ostajale bređe osjemenjivanjem sa sjemenom mliječnih bikova iste pasmine. Obrazloženje upravitelja je da terenski veterinari smatraju da je upotrebom sjemena mesnih bikova veća vjerojatnost postizanja bređosti. Obzirom da se umjetno osjemenjivanje znatno manje primjenjuje u uzgoju mesnih pasmina u odnosu na mliječne pasmine kojima je to temeljna tehnologija rasploda, istraživanja na temu uspješnosti umjetne oplodnje kod mesnih pasmina su rijetka, a posebice istraživanja koja kompariraju stupanj koncepcije u korištenju sjemena bikova mesnih i mliječnih pasmina. Jedno takvo istraživanje provode McWhorter i sur. (2020.) u kojem uspoređuju uspješnost koncepcije mliječnih krava sedam genotipova (holštajn, jersey, smeđe govedo, ayrshire, guersey, mliječno kratkorogo govedo i krava križanki mliječnih pasmina) u umjetnom osjemenjivanju sjemenom mesnih bikova 30 različitih genotipova. Kako je u čak 87% križanja s holštajn kravama korišteno sjeme angus bikova, učinjena je usporedba uspješnosti umjetnog osjemenjivanja sjemenom angus i holštajn bikova. Uspješnost oplodnji angus bikova je iznosila 53% i holštajn bikova 55,3% te autori zaključuju da nema razlike u rezultatima. Smatraju da treba uzeti u obzir češće korištenje mesnih bikova u zdravstveno problematičnih i manje vrijednih krava te da je potrebno opsežnije istraživanje uspješnosti umjetne oplodnje bikovima ove dvije skupine goveda.

Veći udio upravitelja koji su primijenili križanje izrazilo je spremnost da u svojim farmama postave program križanja ili da će to učiniti nakon detaljnog upoznavanja s tehnologijom. Veća sklonost upravitelja da uvedu program križanja rezultat je stečenog iskustva. Najviše križanja dogodilo se na manjim farmama veličine 11 do 20 krava, a obzirom da je u tom razredu veličine farmi bio najveći udio dvopasminskih farmi u kojima se uzgaja holštajn i simentalaska pasmina, vjerojatno je to objašnjenje i najvećeg broja realiziranih križanja u istima. Malih farmi od 10 do 20 krava najviše je u Bjelovarsko – bilogorskoj županiji, te se time objašnjava i da se najveći broj mliječnih farmi koje su primijenile križanje nalazi u istoj županiji. Promatramo li udio uzgojene križane teladi u odnosu na veličinu matičnog stada krava, apsolutno gledano, najveći broj uzgojene križane teladi je na farmama veličine 11 do 20 krava. Relativno, u odnosu na broj krava u stadu, najveći broj križane teladi uzgojen je u farmama veličine od 61 do 70 krava, a kojih u dijelu farmi koje su primijenile križanje ima tek 7 ili 2,6%.

Obrnut je poredak kada se promatra broj uzgojene križane teladi na farmi i broj farmi na kojima je križanje primijenjeno barem jednom. Veće farme uzgojile su više križane teladi,

te možemo pretpostaviti da je to rezultat boljeg poznavanja tehnologije križanja. Na samo 10 (3,7%) većih mliječnih farmi koje su primijenile križanje je uzgojeno čak 23,6% (525) križane teladi, u prosjeku 52,5 po farmi. Prema broju oteljene teladi može se zaključiti da se križanje na istim farmama provodilo duže razdoblje (3 – 4 godine), što je potvrda donošenja odluke o primjeni križanja temeljem informiranosti. Na drugom mjestu su farme u kojima se križanje provodilo također planski, ali u kraćem razdoblju (do 2 godine). U ovom slučaju radi se o farmama srednje veličine (oko 50 krava) na kojima je uzgojeno u prosjeku 20 križane teladi namijenjene većim dijelom prodaji i manjim za tov na farmi. Treća skupina su mliječne farme koje su uzgojile 10 i manje križane teladi, ili se tek očekuje oteljenje križane teladi. Prosječan broj od 4,3 uzgojene križane teladi po farmi ukazuje da se ne radi o planskom nego sporadičnom križanju, ali u kojima je oteljeno čak 44,1% križane teladi u istraživanju. Križanja su se događala iz različitih razloga koje navode upravitelji (znatiželja i drugo). Obzirom da je telad za tov deficitarna na tržištu, spoznaja ukazuje da primjena križanja i na malim farmama može doprinijeti smanjenju deficita teladi za tov.

Bikovi belgijskog plavog goveda najčešće su korišteni u križanju na mliječnim farmama. Bikovi simentalke pasmine su drugi po udjelu i križanja s holštajn kravama i najčešće su korišteni u križanju u dvopasminskim farmama ove dvije pasmine. Najveći udio križanja zabilježen je upravo na mliječnim farmama čija stada u različitim omjerima čine upravo krave holštajn i simentalke pasmine.

Najveći udio (62,9%) križanja ostvaren je kao rezultat planskog križanja temeljenog na informiranosti upravitelja farme o pozitivnim ekonomskim učincima uzgoja križane teladi u mliječnom poslovanju. Drugi razlozi čine udio od 29,3%, od čega 15,1% križanja se dogodilo zbog znatiželje upravitelja, a što ukazuje da postoji interes za križanjem. Ostali značajniji razlozi križanja su bili oplodnja krava, jer nisu ostajale bređe osjemanjivanjem sa sjemenom bika iste pasmine na preporuku veterinarske službe, a što dostupna znanstvena istraživanja ne potvrđuju.

Više od polovice (50,7%) upravitelja koji su primijenili križanje ne može dati mišljenje o nedostacima križanja mesnih i mliječnih pasmina, a što je vrlo blizu rezultata (51,8%) na isto pitanje postavljeno upraviteljima farmi u istraživanju. Iako upravitelji koji su primijenili križanje imaju neko iskustvo, ističu kao glavne nedostatke problem remonta stada, teža telenja i smanjenje proizvodnje mlijeka na farmi. Zaključuje se da najveći broj realiziranih križanja zabilježenih u istraživanju, nije rezultat planske odluke i da upravitelji farmi u kojima je primijenjeno križanje slabo poznaju tehnologiju križanja.

Temeljem dobivenih spoznaja kroz utvrđivanja stupnja obaviještenosti upravitelja i sklonosti primjene križanja u 1717 mliječnih farmi, moguće je zaključiti da je prva hipoteza doktorske disertacije potvrđena. Obzirom na dobiven rezultat analize kombinacija anketnih odgovora upravitelja mliječnih farmi da je dovoljno upoznato sa tehnologijom križanja njih

22,89% (393) te da je njih 9,4% (161) sklono primjeni križanja na farmama kojima upravljaju, ispod praga od 50%, postavljena hipoteza je potvrđena. Nepoznavanje tehnologije križanja potvrđuju i dobiveni odgovori upravitelja farmi na upit da li križanje može doprinjeti profitabilnijem poslovanju mliječne farme te na odgovore dane na upit o nedostacima križanja mliječnih i mesnih pasmina goveda. Na nepoznavanje tehnologije križanja ukazuju i odgovori velikog broja upravitelja koji su imali iskustva s križanjem u svojim farmama, posebno u mliječnim farmama manjeg kapaciteta, a što potvrđuje odgovore istih upravitelja o razlozima primjene križanja u farmi.

5.2. KAPACITET HOLŠTAJN FARMI ZA KRIŽANJE I EKONOMSKA OPRAVDANOST KRIŽANJA

5.2.1. Mogućnost primjene križanja u holštajn farmama obzirom na proizvodna svojstva i stopu remonta stada

Prosječna životna proizvodnja holštajn krava u Hrvatskoj je iznosila 12697,28 kg mlijeka, 518,65 kg mliječne masti i 431,04 kg proteina, koju su holštajn krave ostvarile u prosječnih 1,92 laktacija (tablica 14.). Holštajn krave su se prosječno prvi puta telile u dobi od 2,18 godina i imale su prosječni životni vijek 5,52 godine. Prosječna životna proizvodnja simentalških krava je iznosila 10229,21 kg mlijeka, 416,73 kg, mliječne masti i 345,65 kg proteina, koju su simentalške krave ostvarile u prosječnih 2,14 laktacija (tablica 15.). Prosječno prvo telenje simentalških krava je u dobi od 2,26 godina i imale su prosječan životni vijek 6,35 godina.

Ranije prvo telenje, kraći životni vijek i manji prosječan broj laktacija potvrđuju negativnosti selekcijskog pritiska na veće proizvodne rezultate krava specijaliziranih mliječnih krava u odnosu na krave kombiniranih pasmina (Jovanovac i sur., 1990.; Gaalaas i Plowman, 1963.; Evans i sur., 1964.; Panić, 1978.). Holštajn krave imaju kraći životni vijek, a time i kraći proizvodni vijek. Očekivano, holštajn krave kao specijalizirana mliječna pasmina, imaju veću laktacijsku proizvodnju mlijeka i proizvedu veću količinu mliječne masti i proteina. Posljedično proizvodnom kapacitetu, holštajn krave imaju veću životnu proizvodnju mlijeka u odnosu na simentalške krave u istom broju laktacija. S druge strane, mlijeko simentalških krava ima veći udio mliječne masti i proteina.

Prilog 26. prikazuje dostupna istraživanja stope remonta u holštajn farmama, te utvrđenu stopu remonta u hrvatskim holštajn farmama uključenih u sustav kontrole proizvodnje mlijeka. Remontna stopa u dostupnim istraživanjima se kretala od 19,11% (Mohammadi i Sedighi, 2009.) do 38,00% (De Vries, 2013.). Prilog 27. prikazuje stopu

remonta kanadskih holštajn farmi kroz godine iz kojih se uočava značajna varijacija od 36,11% u 2015. do 41,69% u 2013. godini.

U ovom istraživanju u hrvatskim holštajn farmama je utvrđena prosječna remontna stopa od 44,64% i prosječno 1,92 standardne laktacije po kravi, a što ukazuje na nižu tehnološku razinu menadžmenta u našim holštajn farmama. Najveća prosječna stopa remonta od 51,36% utvrđena je u farmama veličine 301 – 500 krava, a broj ostvarenih laktacija je bio manje od dvije po kravi (1,95). Najniži remont od 34,85% i najviše ostvarenih laktacija (2,87) utvrđen je u farmama s manje od 20 muznih krava. U simentalским farmama utvrđena je prosječna stopa remonta od 29,76% i 3,36 standardne laktacije. Najveća stopa remonta od 41,78% utvrđena je u simentalским farmama veličine 201 – 300 krava s ostvarenih 2,14 laktacija po kravi. Kao i u holštajn farmama, najmanja stopa remonta (27,71%) i najveći broj ostvarenih laktacija (3,61) je utvrđen u farmama s manje od 20 muznih krava u stadu. Utvrđene stope remonta prema veličini stada u hrvatskim farmama potvrđuju tezu Štibrića i sur. (2013.) da se s povećanjem stada mliječnih krava povećava i stopa remonta, odnosno da je veličina mliječnih stada u negativnom odnosu s brojem ostvarenih laktacija i u pozitivnom sa stopom remonta.

Utvrđena stopa remonta holštajn krava u hrvatskim farmama od 44,64% je veća u odnosu na dostupna istraživanja prikazana u prilogima 26. i 27., uz napomenu da je proizvodnja mlijeka u standardnoj laktaciji holštajn krava u Kanadi značajno veća u odnosu na rezultate u proizvodnji holštajn krava u Republici Hrvatskoj (7227,84 kg u holštajn farmama i 6291,68 kg u dvopasminskim stadima holštajn i simentalске pasmine). Visoka stopa remonta holštajn stada u Republici Hrvatskoj značajno opterećuje poslovanje mliječnih farmi i njihov opstanak u aktualnim tržišnim uvjetima na nacionalnoj razini, ali i na razini Europske unije. Utvrđena stopa remonta ukazuje na nisku tehnološku razinu menadžmenta mliječnih farmi kao prepreku uspješnog i ekonomičnog poslovanja, obzirom da stopa remonta ovisi o sveukupnim tehnološkim rezultatima menadžmenta farme (Lehenbauer i Oltjen, 1998.; Mohd Nor i sur., 2015.). Stopa remonta holštajn pasmine ukazuje na potrebu terenskog determiniranja uzroka izlučenja velikog broja krava iz mliječnih stada. Uzroke niske razine farmskog menadžmenta možemo podijeliti u dvije skupine. Prva, niska razina farmskog menadžmenta posljedica je slabe educiranosti upravitelja (vlasnika) i/ili djelatnika mliječnih farmi. To znači da postoji potreba za edukacijom i aktivnijom suradnjom sa stručnim i znanstvenim institucijama u detekciji tehnoloških pogrešaka i/ili propusta. Drugu uspješnu razinu farmskog menadžmenta prijeći nedostatak financijskih sredstava u ispunjavanju uvjeta uspješnog farmskog menadžmenta, kao što su proizvodnja i nabavka dostatne i kvalitetne krme, nabavka kvalitetnih remontnih junica i sjemena bikova u cilju genetskog unaprjeđenja, održavanja zdravlja i liječenje krava, osiguravanje dostatne educirane radne snage i drugo. Kada se mliječna farma nađe u

otežanim uvjetima poslovanja, potrebno je što prije detektirati slabosti kako bi se farma moglo vratiti na razinu uspješnog poslovanja. Dugo vremensko razdoblje u nepovoljnim uvjetima intenzivira smanjivanje uspješnosti poslovanja mliječne farme uz stvaranje novih troškova što može u kratkom vremenu uzrokovati prekid poslovanja.

Podaci o oteljenoj ženskoj teladi holštajn pasmine u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2014. do 2020. godine navode na zaključak da je remont holštajn stada problematičan na nacionalnoj razini (prilog 28.). Promatrajući udio živo oteljene ženske teladi u odnosu na broj holštajn krava u kontroli mliječnosti koje su se otelile u pojedinoj godini i prosječnu remontnu stopu 44,64% u istom razdoblju, ne može se potvrditi navod Uremovića (2004) da u cilju remonta stada holštajn krava treba zadržati 55 – 75% ženskog pomlatka. Rezultati ovog istraživanja ukazuju da je u svrhu remonta holštajn stada nužno u uzgoju zadržati svu žensku telad. Ali to i dalje ne znači siguran dostatan broj ženskih grla za remont, ako se od ukupnog broja ženske teladi oduzmu uginuća i izlučenja iz uzgoja radi bolesti i ozljeda. Godišnji udjeli oteljenih holštajn krava u analiziranom razdoblju ukazuju na slabe reprodukcijske rezultate koji su prepreka uspješnom remontu stada holštajn krava. Prosječan udio oteljenih holštajn krava u razdoblju od 2014. do 2020. godine od 68,4% s varijacijom od 67,2% do 69,7% prema Caputu (1996.) se može definirati slabim, jer pojedinačni godišnji udjeli plodnosti su svi imali vrijednost unutar razreda od 61 – 70%. Nužnost zadržavanja svog ženskog potomstva za remont potvrđuje prosječna vrijednost uzgojene ženske teladi u odnosu na broj oteljenih krava u godini u promatranom razdoblju, ali i pojedinačni godišnji udjeli u odnosu na utvrđenu remontnu stopu od 44,64%.

Zadržavanje većeg udjela ženskog pomlatka u uzgoju povećava troškove mliječne farme koji imaju značajan udio u ukupnim troškovima proizvodnje mlijeka (Bailey i Currin, 2009.). Zadržavanje većeg broja ženskog pomlatka u svrhu remonta, bez mogućnosti izbora genetski vrijednijih jedinki, onemogućava intenzivnije genetsko i proizvodno unaprijeđenje selekcijskim putem majka – kćer. U tom slučaju genetsko unaprijeđenje oslonjeno je na bikove očeve ženskog pomlatka, budući da se istim bikom oplođuju sve krave u stadu, od iznad do ispod prosječne genetske i proizvodne vrijednosti.

Nedostatak ženske remontne holštajn teladi na nacionalnoj razini u javnosti se još ne ispoljava kao veliki problem, jer se u Republici Hrvatskoj broj mliječnih farmi i mliječnih krava kontinuirano smanjuje. Nestajanje mliječnih farmi sprječava da se nedostatak remontne ženske teladi jasnije odrazi u javnosti kao problem. Nedostatak ženske teladi ublažava se uvozom, što potvrđuje podatak da je u razdoblju od 2014. do 2018. godine Hrvatska poljoprivredna agencija u Jedinstveni registar domaćih životinja Republike Hrvatske ažurirala uvezenih u svrhu rasploda 6356 holštajn i 1128 simentalčkih junica.

Spoznaje o reprodukcijskim rezultatima holštajn krava u Republici Hrvatskoj ukazuju da je prije dizajniranja programa križanja nužno poboljšanje farmskog menadžmenta i

primjena novih tehnologija. Osnovni preduvjeti uspješnog programa križanja je dobra plodnost krava, primjena seksiranog sjemena i genomske selekcije, pri čemu se uzgajaju genetski vrijedna ženska grla za remont i križana telad za tov (McWhorter i sur., 2020.).

Budući da svaka laktacija biološki neizostavno započinje oteljenjem, uočen je nesklad u podacima telenja holštajn krava. Broj započetih laktacija i broj prijavljene oteljene teladi razlikuju u analiziranom sedmogodišnjem razdoblju u prosjeku za 6,5% s varijacijom od 1,9% do 8,8% (tablice 16. i 17.). Ova nesukladnost nije utvrđena kod simentalске pasmine (tablica 18.).

5.2.2. Ekonomska opravdanost križanja u holštajn farmama

U cilju analize ekonomske opravdanosti križanja u holštajn farmama, provedeno je anketno ispitivanje 44 holštajn farme u Republici Hrvatskoj, koje su u trenutku prikupljanja podataka putem ankete 2022. godine činile udio od 86,3% od ukupnog broja holštajn farmi (51) uključenih u sustav kontrole mliječnosti u Republici Hrvatskoj. U ovu analizu su uključene isključivo farme koje uzgoj i proizvodnju temelje isključivo na grlima holštajn pasmine goveda. U cilju utvrđivanja utjecaja križanja na profitabilnost holštajn farmi, istražene farme uspoređene su s istim farmama kod kojih je zadano da su 30% od prodane teladi činila telad križanog genotipa.

Usporedba ekonomskih pokazatelja kalkulacija svih holštajn farmi sa stajališta primjene križanja potvrđuje pozitivan utjecaj primjene križanja na poslovanje holštajn farme, a razlike uspoređenih ekonomskih pokazatelja su gotovo sve bile statistički značajne ($p < 0,05$). Analizom kalkulacija holštajn farmi nakon razvrstavanja u razrede prema veličini farme, prihodu od isporuke proizvedenog mlijeka i prema prosječnoj proizvodnji mlijeka po kravi, potvrđen je pozitivan utjecaj primjene križanja na poslovanje mliječne farme.

Samo u nekoliko usporedbi ekonomskih pokazatelja nije utvrđena statistički značajna razlika i to u usporedbi dohotka u razredu do 50 krava u analizi holštajn farmi prema veličini farme i usporedbi prosječne proizvodnje mlijeka po kravi u skupini holštajn farmi čije krave su proizvele do 5734 kg i razredu holštajn farmi čije krave su prosječno proizvele od 7193 do 8051 kg mlijeka, te usporedba svih ekonomskih pokazatelja u razredu farmi čije krave su proizvele 8052 kg i više mlijeka, osim dohotka. Treba istaknuti da su i u navedenim statistički neznačajnim razlikama iste razlike bile u korist farmi u kojima je zadana primjena križanja, ali vrijednosti razlika nisu prelazile granicu da bi se mogle smatrati statistički značajnim.

Cijena koštanja mlijeka se ne razlikuje između farmi obzirom na primjenu križanja, jer proizvodnja mlijeka ovisi o genetskom potencijalu krava i okolišnim čimbenicima. U usporedbi cijena mlijeka s dodatnim prihodom utvrđena je značajna razlika ($p < 0,05$) između

holštajn farmi obzirom na primjenu križanja, jer je cijena mlijeka s dodatnim prihodom reducirana većom vrijednosti križanog teleta. Očekivano, cijena koštanja mlijeka ima trend smanjivanja s povećanjem proizvodnje mlijeka, jer se do određene razine ostvaruje veći prihod od prodaje mlijeka uz iste troškove. Cijena koštanja mlijeka ima i trend smanjivanja s povećanjem veličine farme s istim obrazloženjem kao i kod povećanja prosječne proizvodnje mlijeka po kravi. Za pretpostaviti je da u oba trenda ima utjecaja viša tehnološka razina upravljanja u farmama s većim muznim stadom. Veća proizvodnja mlijeka po kravi uz iste fiksne troškove raspoređuje troškove proizvodnje na veću količinu mlijeka, stoga je poslovanje mliječne farme očekivano uspješnije. Povećanjem mliječnosti po kravi povećavaju se varijabilni, a smanjuju fiksni troškovi po kilogramu proizvedenog mlijeka. Povećanjem proizvodnje mlijeka ukupni trošak i neto marža po kilogramu mlijeka ostaju relativno nepromijenjeni, ali povećana proizvodnja povećava ukupnu dobit. To govori da postoji prostor za poboljšanje učinkovitosti na mliječnim farmama.

Dohodak po kravi povećava se s povećanjem proizvodnje mlijeka bez obzira da li su krave uključene ili ne u sustav križanja s bikovima mesnih pasmina. Troškovi proizvodnje mlijeka proporcionalno opterećuju svaki proizvedeni kilogram mlijeka i što je veća količina proizvedenih kilograma mlijeka to je svaki kilogram mlijeka proporcionalno opterećen manjim udjelom troškova proizvodnje. Mlijeko je glavni proizvod koji donosi najveću dobit u mliječnoj farmi, a tele sekundarni koje prodajom doprinosi dohotku krave. Sukladno tome, veća prodajna vrijednost telea doprinosi većem rasterećenju troškova proizvodnje mlijeka, a što potvrđuje utvrđen značajno veći dohodak po holštajn kravi u farmama koje provode križanje ($p < 0,05$). Ova činjenica objašnjava veće ostvarenje dohotka u krava uključenih u sustav križanja, jer u prodaji za tov križana telad ostvaruje veću prodajnu cijenu od holštajn teladi. Križana telad može imati značajan doprinos profitabilnosti farme zbog veće dobiti po kravi, a izraženo u ekvivalentu proizvodnje mlijeka dobit se povećava po kilogramu mlijeka, s tim da je vrijednost ekvivalenta manja što je proizvodnja mlijeka po kravi veća, i obrnuto (EBLEX, 2007.). Razlika dohotka po kilogramu između farmi obzirom na primjenu križanja, se smanjuje s povećanjem proizvodnje mlijeka i s povećanjem broja krava na farmi, a dohodak po kilogramu mlijeka je značajno veći ($p < 0,05$) u farmama koje provode križanje. Ipak, treba istaknuti da je mlijeko glavni proizvod koji čini značajno veći udio u ukupnom prihodu po kravi.

Ekonomičnost je pokazatelj uspješnosti menadžmenta, jer predstavlja odnos između razine prihoda proizvodnje i troškova poslovanja. Ekonomičnost i rentabilnost poslovanja su bili u pozitivnoj korelaciji s povećanjem veličine stada mliječnih krava i povećanjem proizvodnje mlijeka po kravi, jer veća proizvodnja rezultira većim prihodom. U ovom istraživanju, ekonomičnost i rentabilnost su imale značajno veće vrijednosti ($p < 0,05$) u poslovanju holštajn farmi koje primjenjuju križanje.

Sa stajališta utjecaja veličine farme i proizvodnje mlijeka po kravi na ekonomske pokazatelje, utvrđeni korelacijski odnosi ukazuju da s povećanjem broja krava u mliječnim farmama se postiže ekonomičnija i rentabilnija proizvodnja mlijeka kao glavnog proizvoda. Grgić i sur. (2005.) smatraju da u proizvodnji mlijeka vrijedi zakonitost da rentabilnost proizvodnje mlijeka po kravi raste do određene granice nakon koje rentabilnost i ekonomičnost počinju opadati.

Analizom kalkulacija holštajn farmi je utvrđeno da intenziviranje aktivnosti tova ima veći udio u prihodu farme od prodaje teladi bez obzira da li se radi o prodaji samo holštajn teladi ili teladi križanog genotipa. Ali, treba imati na umu da je primjena križanja i ostvarenje većeg prihoda prodajom križane teladi „nusproizvod“ proizvodnje mlijeka, na čemu se i temelji hipoteza ove doktorske disertacije. Aktivnost tova junadi u mliječnim farmama općenito treba gledati odvojeno od proizvodnje mlijeka kao zasebnu poduzetničku i tehnološku aktivnost koja također ima svoju cjelovitu kalkulaciju.

Tijekom istraživanja holštajn farmi također je dobiven podatak da od 44 farme samo pet farmi ili 11,4% ostvaruje i prihod kroz prodaju steonih junica, a što navodi na nižu tehnološku razinu u farmama. To ide u prilog rezultatima analize kapaciteta stada krava u holštajn farmama koje su raspoložive za postavljanje programa križanja, koja je prikazana u poglavlju 4.2. Proizvodna svojstva i remont mliječnih stada ove doktorske disertacije.

Za utvrđene nesrazmjere u holštajn farmama između broja krava i uzgojene teladi koja je prodana ili stavljena u tov, može se pretpostaviti da su dijelom posljedica neažurnog vođenja evidencija u mliječnoj farmi, ali i dužim servisnim intervalima holštajn krava koji su također posljedica niže tehnološke razine.

Temeljem rezultata analize kalkulacija holštajn farmi može se reći da primjena križanja ima pozitivan utjecaj na poslovanje mliječne farme. Jednostavnije rečeno, u slučaju primjene križanja je potrebno proizvesti manju količinu mlijeka i ostvariti manji prihod u cilju ostvarenja točke pokrića poslovanja mliječne farmi. Nadalje, analiza kalkulacija holštajn farmi dala je spoznaju da s povećanjem veličine farme i prosječne proizvodnje mlijeka po kravi proizvodnja mlijeka postaje ekonomičnija i rentabilnija i da se postupno smanjuje razlika pozitivnog utjecaja križanja s povećanjem veličine farme i proizvodnje mlijeka po kravi.

Mliječne farme bez obzira na broj krava i prosječnu proizvodnju mlijeka po kravi, primjenom križanja mogu uspješnije poslovati. S povećanjem broja krava i prosječne proizvodnje mlijeka po kravi se smanjuje udio prihoda od prodaje križane teladi što govori da križanje ima veći značaj u farmama s manjim brojem muznih krava i slabije prosječne mliječnosti po kravi. Kao jedna od mogućnosti poboljšanja poslovanja farmi slabije mliječnosti, ukoliko za to postoje resursi, je zadržavanje križane teladi u tovu kao dodatnog izvora prihoda kojim se kompenzira slabiji rezultat u proizvodnji mlijeka kao glavnog proizvoda.

Bez obzira na povećanja prihoda mliječnih farmi kroz uzgoj i prodaju križane teladi koja ostvaruje veće prodajne cijene kao telad za tov, za uspješno poslovanje mliječnih farmi ipak je značajnija prosječna proizvodnja mlijeka po kravi. To potvrđuje i postupno smanjenje razlika između vrijednosti točki pokrića holštajn farmi obzirom na primjenu križanja. Bez obzira na utvrđen pozitivan utjecaj križanja na poslovanje mliječne farme, križanje može samo manjim dijelom „kompenzirati“ slabiju proizvodnju mlijeka krava, a nikako u potpunosti nadoknaditi slabo iskorištavanje genetskog potencijala muznih krava na farmi. Navedenim se potvrđuju spoznaje Evansa i McPeakea (2013.) i Shumwaya i Bentleya (1974), da se križanjem mliječnih krava s bikovima mesnih pasmina može povećati profit farme, jer križana telad zbog poželjnijih tovnih svojstava je traženija od tovljača i stoga postiže veću prodajnu cijenu od čistokrvne holštajn teladi, ali i da križanje nije „lijek“ za neproduktivne krave u stadu i loše upravljanje mliječnim stadom. Križanje može doprinijeti da uspješne mliječne farme budu još uspješnije.

5.4. UTJECAJ UPRAVLJANJA PASMINSKOM STRUKUTROM NA USPJEŠNOST POSLOVANJA MLIJEČNIH FARMI

Utvrđen je utjecaj pasminske strukture na laktacijska svojstva holštajn i simentalških krava kao najznačajnijih pasmina u proizvodnji mlijeka u Republici Hrvatskoj, kada se ove dvije pasmine krava uzgajaju zasebno i zajedno u dvopasminskim stadima. Mliječne farme sa stadima samo holštajn krava su imale veću laktacijsku proizvodnju mlijeka (936,19 kg), veću količinu mliječne masti (36,66 kg) i proteina (32,58 kg). S druge strane, udio mliječne masti bio je veći (0,03%) u holštajn krava u dvopasminskim stadima, a udio proteina identičan (3,28%). Veći udio mliječne masti i proteina u holštajn krava u dvopasminskim stadima je očekivan. Holštajn krave u jednopasminskim stadima su imale značajno veću laktacijsku količinu mlijeka što se odrazilo u proizvodnji veće količine mliječne masti i proteina. Suprotno, holštajn krave u dvopasminskim stadima zbog smanjenja laktacijske količine mlijeka, imaju veći udio mliječne masti i proteina. Simentalske krave na farmama isključivo simentalške pasmine su imale manju laktacijsku količinu mlijeka (473,72 kg), manju količinu (20,2 kg) i udio mliječne masti (0,03%), te manju količinu (18,2 kg) i udio (0,06%) proteina u odnosu na simentalške krave u dvopasminskim stadima.

Razlike u laktacijskim svojstvima između krava različitih genotipova u istom stadu utvrđuje i Campbell (1977.) uspoređujući frizijske krave i krave križanke frizijske i jersey pasmine, a razliku u korist križanki objašnjava povećanjem konkurencije u hranidbi. MacMillan i sur. (1981.) u usporedbi proizvodnih rezultata krava križanki frizijan i jersey pasmine u usporedbi s frizijskim kravama, također utvrđuju bolja laktacijska svojstva u krava

križanki, ali smatraju da je veći utjecaj genotipa nego konkurencije u hranidbi. Glassey i Mc Pherson (1993.) proučavajući mliječna svojstva jersey i frizijskih krava u višepasminskim stadima utvrđuju slabiju proizvodnju jersey krava.

Iz razlika u svojstvima proizvodnje mlijeka između holštajn i simentalских krava držanih u jednopasminskim i dvopasminskim stadima je utvrđena i razlika izražena u novčanoj vrijednosti. Prema izračunu, osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka holštajn krava je iznosila 1,94 HRK/kg u jednopasminskim i dvopasminskim stadima, a za simentalске krave na jednopasminskim stadima 1,95 HRK/kg i dvopasminskim 1,98 kg/kg. Sukladno osnovnoj cijeni svježeg sirovog mlijeka holštajn krave u jednopasminskim stadima ostvarile su u laktaciji veću dobit u prosjeku za 1772,75 HRK od holštajn krava u dvopasminskim stadima. U simentalских krava utvrđeno je suprotno. Simentalске krave u jednopasminskim uzgojima su ostvarile u laktaciji manju prosječnu dobit od 1055,31 HRK.

Rezultati usporedbe su očekivani obzirom da je holštajn pasmina specijalizirana mliječna pasmina goveda, dok se simentalска po svojim obilježjima klasificira kao kombinirana pasmina. Budući da je količina mlijeka u negativnoj korelaciji s udjelom mliječne masti i proteina, očekivano je da manja proizvodnja mlijeka ima mlijekeo višeg udjela mliječne masti i proteina, a što nije potvrđeno istraživanjem. Bolja proizvodnost simentalских krava u dvopasminskim farmama se može objasniti boljom izbalansiranošću obroka, obzirom da su holštajn krave visoko produktivne životinje u proizvodnji mlijeka i hranidba mora biti prilagođena visokim nutritivnim zahtjevima. Ukoliko se u takvim farmama nalaze i krave drugih pasmina, u ovom slučaju simentalске, i one će imati koristi od istog menadžmenta. To potvrđuje da je najviša proizvodnja simentalских krava bila u farmama s preko 300 muznih grla, gdje je „ozbiljniji“ hranidbeni i ukupni menadžment, u odnosu na mala obiteljska gospodarstva u kojima je uz najmanju proizvodnju i najmanji udio komponenti mlijeka (mliječna mast i proteini). Haluška i Rimac (2005.) smatraju da male obiteljske farme nemaju zadovoljavajuću razinu stručnosti zbog koje ne primjenjuju modernije tehnologije, a ponajviše u menadžmentu hranidbe.

Do sličnih rezultata dolaze Magne i sur. (2016.) uz razliku da je u farmama kombiniranih pasmina uz najmanju proizvodnju mlijeka, udio proteina i mliječne masti bio najviši, što nije potvrđeno ovim istraživanjem. Istovjetne rezultate ovom istraživanju dobivaju Dillon i sur. (2003.) koji utvrđuju u farmama koje uzgajaju samo holštajn pasminu najvišu proizvodnju mlijeka, ali uz najmanji udio mliječne masti i proteina.

Analiza utjecaja pasminske strukture i veličine farme pokazuje njihov veliki utjecaj na mliječna svojstva ($p < 0,0001$). S povećanjem veličine farme postižu se bolji rezultati mliječnosti što se može objasniti kao i kod utjecaja pasminske strukture, da se tehnološki postupci proizvodnje mlijeka i uzgoja provode s više stručnosti i profesionalnosti u radu.

Kao dodatak analizi utjecaja pasminske strukture i veličine farme u analizu su uključeni drugi utjecaji (starost krava pri telenju, starost pri telenju kvadratnom regresijom, redni broj laktacije, sezona telenja i županija), također imaju veliki značaj ($p < 0,0001$). To govori da u planiranju tehnologije na farmi treba uzeti u obzir sve navedene čimbenike kako bi se postigli visoki rezultati proizvodnje mlijeka, odnosno uspješni ekonomski rezultati poslovanja.

Analiza držanja holštajn i simentalских krava u jednopasminskim i dvopasminskim stadima ukazuje na veliki utjecaj strukture stada na proizvodna svojstva. Istraživanja u kojima je utvrđena istovjetna razlika između proizvodnih rezultata mliječnih krava različitih genotipova u istom stadu tu razliku objašnjavaju konkurencijom u hranidbi i različitosti genotipova (Campbell, 1977.; MacMillan i sur., 1981.; Glasseys i McPherson, 1993.).

Temeljem rezultata analize utjecaja pasminske strukture mogu se definirati tri glavna utjecaja koja dovode do različitih proizvodnih rezultata holštajn i simentalских krava uzgajanih u jednopasminskim i dvopasminskim stadima, a to su konkurentnost u hranidbi, genotip, veličina i razina tehnologije farme.

5.5. UTJECAJ UPRAVLJANJA SPOLOM TELADI NA USPJEŠNOST POSLOVANJA MLIJEČNIH FARMI

Analiza utjecaja spola teladi na svojstva mliječnosti holštajn krava potvrđuje spoznaje istraživanja u više nacionalnih populacija holštajn pasmine, da oteljenje ženskog teleta u prvoj bređosti utječe na svojstva mliječnosti u prvoj, ali i narednim laktacijama. U istraživanju su utvrđeni bolji laktacijski parametri holštajn krava koje su u prvoj i drugoj bređosti otelile žensku telad. U simentalских krava također je utvrđen pozitivan utjecaj ženskog teleta na laktacijske parametre, ali ne toliko značajan kao u holštajn krava.

Holštajn krave koje su u prvoj bređosti otelile žensku telad proizvele su u prvoj laktaciji veću količinu mlijeka za 0,58% ($p < 0,01$), mliječne masti 0,35% ($p < 0,01$) i proteina 0,31% ($p < 0,01$). Ista spoznaja, s većom razlikom u korist krava koje su otelile žensku telad dobivena je i analizom svojstava mliječnosti druge laktacije, u kojoj su količina mlijeka istih svojstva mliječnosti bila značajno ($p < 0,01$) veće razlike (3,2%; 2,23%; 2,21%) u korist krava koje su otelile žensku telad za sva tri svojstva. Bolja laktacijska svojstva mliječnosti u prvoj i drugoj laktaciji koje su započele oteljenjem ženske teladi utvrđuju O'Ferral i Ryan (1990.) za 4% u obje laktacije, Beavers i Van Dormall (2014.) 0,3% i 0,6%, Hess i sur. (2016.) 0,33-1,1% i 1,1% i Hinde i sur. (2014.) za 1,89% u prvoj laktaciji. Promatrajući drugu laktaciju prema spolu prvog i drugog teleta, holštajn krave koje su prvo otelile mušku i drugo žensku telad, proizvele su 3,35% veću količinu mlijeka ($p < 0,01$), 2,64% mliječne masti ($p < 0,01$) i

2,37% proteina ($p < 0,01$). Krave koje su u prvoj i drugoj bređosti otelile žensku telad, u drugoj laktaciji su proizvele 1,42% više mlijeka, 1,57% mliječne masti i 2,01% proteina. Ukupna proizvodnja prvih i drugih laktacija holštajn krava koje su započele oteljenjem ženske teladi su veće ($p < 0,01$) za 1,89% (263 kg) u odnosu na ukupnu proizvodnju mlijeka istih laktacija koje su započele oteljenjem muške teladi. Do iste spoznaje i gotovo identične razlike od 1,86% dolaze Hinde i sur. (2014.)

Pozitivan utjecaj ženskog teleta na svojstva mliječnosti simentalskih krava nije toliko izražen. U prvoj laktaciji simentalske krave koje su otelile žensku telad su imale veću laktacijsku proizvodnju mlijeka za 0,14% ($p < 0,05$), ali su krave koje su otelile mušku telad proizvele za 0,12% više mliječne masti i 0,10% proteina ($p < 0,05$). Krave koje su u drugoj bređosti otelile žensku telad su ostvarile veću proizvodnju mlijeka, mliječne masti i proteina. Simentalske krave koje su prvo otelile mušku i u drugoj bređosti žensku telad, kao i holštajn krave imale su u drugoj laktaciji veću proizvodnju mlijeka (0,02%) i mliječne masti (0,20%), manju proizvodnju proteina (0,27%), ali razlike nisu bile statistički značajne. Razlika ukupne proizvodnje mlijeka prvih i drugih laktacija koje su započele ženskom teladi, iako nije značajna, bila je veća za 0,17% (15,84 kg) u odnosu na ukupnu proizvodnju mlijeka u istim laktacijama koje su započele oteljenjem muške teladi.

Razlike svojstava mliječnosti prvih i drugih laktacija sa stajališta utjecaja spola teleta u prvoj i drugoj bređosti, odrazile su se na financijsku dobit. Holštajn krave koje su započele prvu laktaciju oteljenjem ženske teladi su ostvarile veću dobit za 74,80 HRK ($p < 0,05$), a u drugoj laktaciji za 369,19 HRK ($p < 0,01$). Dobit od mlijeka između krava koje su u prve dvije bređosti otelile mušku telad bila je manja za 1039,43 HRK ($p < 0,01$) u odnosu na krave koje su otelile prvo mušku i u drugoj bređosti žensku telad. U drugoj laktaciji krave koje su u prve dvije bređosti otelile žensku telad, ostvarile su veću dobit za 166,51 HRK ($p < 0,05$) u odnosu na krave koje su prvo otelile žensku i nakon toga mušku telad. U simentalskih krava dobit u prve dvije laktacije također je bila veća u krava koje su u prve dvije bređosti otelile žensku telad za 13,50 HRK i 28,52 HRK. Obzirom na redoslijed spolova teladi u prve dvije bređosti, krave koje su prvo otelile mušku i nakon toga žensku telad su imale veći prihod od mlijeka za 35,68 HRK od krava koje su otelile u prvoj i drugo bređosti mušku telad. Nadalje, simentalske krave koje su u prve dvije bređosti otelile žensku telad su imale veći prihod za 22,28 HRK od krava koje su otelile prvo žensko i zatim muško tele.

Analiza utjecaja spola na svojstva mliječnosti ukazuje na pozitivan utjecaj teladi ženskog spola na svojstva mliječnosti mliječnih krava. Bolja mliječna svojstva utvrđena su u prvoj i drugoj laktaciji, ako je laktacija uslijedila nakon otelenja ženske teladi, a utvrđene razlike bile su izraženije u krava holštajn pasmine u odnosu na krave simentalske pasmine. Zaključuje se da je potvrđena hipoteza istraživanja da spol teleta utječe na laktacijska svojstva mliječnosti krava i da krave koje su u prve dvije bređosti otelile žensku telad imaju

bolja svojstva mliječnosti u prvoj i drugoj laktaciji, te posljedično i veću financijsku dobit u istim laktacijama. Kod holštajn krava svi laktacijski parametri (količina mlijeka, mliječne masti i proteina) izraženo su veći kod krava koje su otelile žensku telad, dok je kod simentalских krava utvrđena veća količina mlijeka u laktacijama koje su započele oteljenjem ženske teladi, ali su količine mliječne masti i proteina u više usporedbi bile u korist laktacija koje su započele oteljenjem muške teladi.

Kontrola odnosa spolova je tehnologija koja u odnosu na ostale stočarske grane, najveću važnost i korist ima upravo za sektor mliječnog govedarstva zbog kontinuirane potrebe za kvalitetnim remontanom pomlatkom (Norman i sur., 2010). Tehnologija koja to omogućava je umjetno osjemenjivanje seksiranim sjemenom, poznata desetljećima koja je u razvijenim zemljama postala dio svakodnevne stočarske prakse.

Značajan čimbenik zbog kojeg upravitelji farmi nerado primjenjuju seksirano sjeme je nešto viša cijena doze seksiranog u odnosu na dozu konvencionalnog sjemena, koja je viša za 15–20 dolara ovisno o genetskoj vrijednosti bika (Hibma, 2010.). Prilog 1. prikazuje za primjer usporedbu cijene doze konvencionalnog i seksiranog sjemena 16 elitnih bikova simentalске i 10 holštajn pasmine. Posječna razlika u cijeni doze sjemena navedenih simentalских bikova iznosi 67,30% i 57,76% kod holštajn bikova.

Slabija točna svojstva muške teladi mliječnih pasmina rezultiraju slabijom potražnjom od strane tovljača, a što za posljedicu ima prodaju teladi mlađe dobi i po nižim cijenama. Razlika u cijeni analizirana dva tipa sjemena bikova djeluje velika kada se promatra veća cijena seksiranog sjemena izraženo u postotku, no za mliječne farme čija stada čine specijalizirane mliječne pasmine krava, veća cijena seksiranog sjemena ne bi smjela biti prepreka. Najniža prodajna cijena muške holštajn teladi utvrđena u ovom istraživanju je 200,00 HRK u dobi od pet dana, a što je okvirno iznos cijene jedne doze seksiranog sjemena. Sumirajući trošak materijala i usluge osjemenjivanja te trošak utrošenog mlijeka ili mliječne zamjenice uzgoja muške teladi do prodaje, zaključuje se da muško tele nije dobit za mliječnu farmu, nego suprotno. Izravni gubitak su troškovi uzgoja do prodaje, a neizravni zbog mogućeg nedostatka ženske remontanе teladi koja će morati biti nabavljena iz drugih uzgoja. Ženska telad mliječnih pasmina, posebice genetski vrijednija, ima puno veći značaj za uspješno poslovanje mliječne farme sa svih stajališta, stoga razlika u cijeni konvencionalnog i seksiranog sjemena ne bi smjela biti prepreka.

Značaj uvođenja seksiranog sjemena u hrvatsko mliječno govedarstvo potvrđuje studija Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu (2022.), provedena na 2972 farme s 66037 krava koje su činile 85% mliječnih krava u sustavu kontrole mliječnosti). Nedostatan ženski pomladak za remont je utvrđen u 15% farmi što ukazuje na potrebu kupovine junica ili se može očekivati smanjenje stada krava. Najveći nedostatak ženskog pomlatka od 19% je utvrđen u farmama do 10 krava, 10% u farmama s 21-30 krava i 16% u farmama s više

od 100 krava. Interes za kupnju rasplodnih junica i krava za remont ili povećanje stada je utvrđen na 53% farmi s više od 100 krava. Interes za kupnjom junica i krava od 11% utvrđen je u farmama do 10 krava, te 35% u farmama veličine 51–100 krava.

Ekonomska korist od primjene seksiranog sjemena značajno ovisi o plodnosti krava, jer u slučaju slabe plodnosti je potrebno do uspješne koncepcije utrošiti više doza sjemena (Sediel, 2003.). Predlaže se sufinanciranje ili premiranje seksiranog sjemena na nacionalnoj razini čime bi se potaknulo da ova tehnologija postane ekonomski i okolišno korisna za veliki broj pasmina goveda u kojih se primjenjuje umjetno osjemenjivanje.

Dobiveni rezultati o pozitivnom učinku ženske teladi na proizvodnju mlijeka u prvoj i drugoj laktaciji se mogu uspješno primijeniti i kombinirati s većom primjenom seksiranog sjemena (Djedović i sur., 2021). Seksirano sjeme u odnosu na konvencionalno ima veći značaj za mliječnu farmu (Hosseini - Zadeh i sur., 2010). Zbog utjecaja ženskog teleta bolja su svojstva mliječnosti, a obzirom da junica za mliječno poslovanje ima puno veći značaj od muškog teleta, ostvaruje se veća ukupna ekonomska dobit za mliječnu farmu. Uporaba seksiranog sjemena u prvom osjemenjivanju junica smanjuje trošak uzgoja ženskog teleta za remont, pozitivno utječe na mliječnost i brži povrat ulaganja.

U ovom istraživanju je potvrđen pozitivan utjecaj ženskog spola teladi na laktacijska svojstva mliječnih krava. Utjecaj spola na laktacijske parametre više je izražen u holštajn nego u simentalских krava. Ivel i Bathgate (2002.) pozitivan utjecaj ženskog spola objašnjavaju povećanom razinom ženskih hormona koji utječu na razvoj većih mliječnih žlijezda kod junica koje tijekom prve bređosti još nisu dosegle konačni razvoj. Treba istaknuti i spoznaju do koje dolaze Chegini i sur. (2015.), da krave koje otele žensku telad imaju dužu perzistenciju laktacije.

6. ZAKLJUČCI

Temeljem provedenog istraživanja, zaključuje se sljedeće:

1. Istraživanjem je potvrđena hipoteza da upravitelji mliječnih farmi nisu dovoljno upoznati s mogućnostima i prednostima primjene križanja krava mliječnih s bikovima mesnih pasmina i da nisu skloni primijeniti križanje u farmama kojima upravljaju. Od 1717 upravitelja samo 22,89% je dovoljno upoznato s tehnologijom križanja, a njih tek 9,4% je iskazalo sklonost uvođenja programa križanja. Na nepoznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja upućuju odgovori o prednostima i nedostacima križanja za mliječno poslovanje. Križanje je u barem jednom slučaju primijenjeno na 15,8% mliječnih farmi, dok 39,7% upravitelja istih je smatralo da križanje može doprinijeti profitabilnijem poslovanju farme. Iz rezultata istraživanja zaključuje se da postoji velika potreba za edukacijom upravitelja mliječnih farmi u području tehnologije križanja i njenim mogućnostima.
2. Istraživanjem nije potvrđena hipoteza da je moguće u sustav križanja uključiti do 30% stada holštajn farmi bez negativnih posljedica po tehnološke procese. Uzevši u obzir aktualnu stopu remonta od 44,64% i prosječan broj oteljenih holštajn krava u kontroli mliječnosti 68,4%, zaključeno je da za remont mliječnih stada treba zadržati svu žensku telad. U proučavanom osmogodišnjem razdoblju udio oteljene ženske teladi bio je 46,1% (43,6–48,4%). To govori da je remont isključivo vlastitom teladi vrlo rizičan, posebice kad se u obzir uzmu neplanirana izlučenja ženske teladi zbog uginuća, oboljenja ili ozljeđivanja. Usporedbom ekonomskih pokazatelja kalkulacija holštajn farmi obzirom na primjenu križanja, statističkim analizama je potvrđena ekonomska opravdanost primjene križanja holštajn krava s bikovima mesnih pasmina u udjelu od 30% krava u muznom stadu. Udio u ukupnom prihodu farme od prodaje križane teladi relativno je veći u farmama s manjim brojem mliječnih krava i farmama s manjom prosječnom proizvodnjom mlijeka po kravi. To ukazuje da križanje ima veći značaj na uspješnost poslovanja manjih farmi i farmi s nižom prosječnom proizvodnjom mlijeka po kravi. Obzirom na potvrđen pozitivan ekonomski utjecaj primjene križanja u poslovanju mliječne farme, u hrvatskim mliječnim farmama obzirom na tržišne i poslovne uvjete proizvodnje mlijeka, pa i deficit teladi za tov, primjena križanja bi bila značajna i moguća uz primjenu tehnologije umjetnog osjemenjivanja krava seksiranim sjemenom. Primjenom križanja i oplodnje krava seksiranim sjemenom bi se osiguralo dovoljno ženske remontne teladi, povećao se

prihod farme prodajom križane teladi koja ostvaruje veću cijenu na tržištu i ujedno doprinijelo smanjenju deficita teladi za tov na tržištu.

3. Statistička analiza je pokazala da su dohodak, dohodak po grlu, dohodak po kilogramu mlijeka, dohodak po kuni uložnog u proizvodnju i rentabilnost na cijelom uzorku bili većih vrijednosti u holštajn farmama u kojima je zadano da je 30% prodane teladi bilo križanog genotipa, a manje cijene koštanja mlijeka uz dodatni prihod po kilogramu i manjih vrijednosti točki pokrića izraženih u kilogramima mlijeka i kunama. Utvrđene razlike ekonomskih pokazatelja u najvećem broju usporedbi su bile statistički značajne ($p < 0,05$), osim dohotka u analizi prema veličini holštajn farmi do 50 krava, koji također nije bio statistički značajan i u analizi prema prosječnoj proizvodnji mlijeka po kravi u skupini holštajn farmi čije krave su proizvele do 5734 kg i skupini holštajn farmi čije krave su prosječno proizvele od 7193 do 8051 kg mlijeka (tablica 22.). Suprotno, u istoj analizi u skupini holštajn farmi u kojima su krave proizvele 8052 kg i više mlijeka, samo je razlika u dohotku bila statistički značajno različita, dok je usporedbom ostalih ekonomskih pokazatelja utvrđena razlika, ali nisu prelazile granicu da bi se mogle smatrati statistički značajnim.
4. Udio prihoda od prodaje teladi u ukupnom prihodu holštajn farmi koje ne primjenjuju križanje je u prosjeku bio 1,66% (0-4,10%), a 2,62% (0-6,45%) u holštajn farmama u kojima je zadano da je 30% prodane teladi križanog genotipa. Razlika udjela od prodaje teladi u svim usporedbama između holštajn farmi istih kapaciteta u korist je holštajn farmi koje primjenjuju križanje i u prosjeku je bila 0,95% (0-2,35%) i statistički je bila značajna ($p < 0,05$). Analizom udjela prihoda od prodaje teladi u ukupnom prihodu holštajn farmi nakon grupiranja farmi prema veličini, prihodu od isporučenog mlijeka i prosječnoj proizvodnji mlijeka po kravi u svim usporedbama je utvrđena značajna razlika u korist holštajn farmi u kojima je zadano da je 30% krava u stadu križano s bikom mesne pasmine.
5. U analizi holštajn farmi istraženi su i korelacijski odnosi pojedinih proizvodnih rezultata sa stajališta križanja s ekonomskim pokazateljima dobivenih kalkulacijom poslovanja holštajn farmi. Udio od prodaje teladi u ukupnom prihodu holštajn farmi je u nešto većoj negativnoj korelaciji s prosječnom proizvodnjom mlijeka po kravi u farmama koje uzgajaju samo holštajn pasminu ($r = -0,296$) u odnosu na farme koje uzgajaju i križanu telad ($r = -0,289$). Isto tako, razlike udjela prihoda od prodaje teladi u ukupnom prihodu holštajn farmi obzirom na primjenu križanja imaju trend smanjenja s povećanjem broja krava u farmi ($r = -0,182$) i smanjivanjem prosječne proizvodnje

mlijeka po kravi ($r = -0,260$). To ukazuje da se udio prihoda od prodaje teladi u ukupnom prihodu holštajn farme smanjuje s povećanjem broja krava u farmi i povećanjem proizvodnje mlijeka po kravi.

6. Utvrđene su značajne korelacije proizvodnih i ekonomskih parametara u odnosu na veličinu farme u istraženim holštajn farmama. Većina ekonomskih pokazatelja kalkulacija holštajn farmi obzirom na primjenu križanja su usko pozitivno povezani s veličinom farme, dok su cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda i cijena koštanja mlijeka uz dodatni prihod bile negativno povezane s veličinom farme. Utvrđeni koeficijenti korelacije između veličine farme i ekonomskih pokazatelja ukazuju da s povećanjem veličine farme farma posluje uspješnije i rentabilnije, a što potvrđuju i visoki koeficijenti korelacije između veličine farme i točki pokrića izraženih u kilogramima mlijeka i kunama. Ekonomičnost poslovanja je i u holštajn farmama bez obzira na primjenu križanja bila u pozitivnoj korelaciji s povećanjem veličine stada krava i povećanjem prosječne proizvodnje mlijeka (HOL $r = 0,840$; HOLM $r = 0,846$).
7. U dohocima farmi prije i nakon provođenja križanja zabilježene su statistički opravdane razlike gledano ukupno, ali ne i unutar grupa određenih ukupnim prihodima i brojem krava u stadu. Tako se ne može zaključiti da uvođenje križanja može pridonijeti povećanju dohotka u farmama s većim brojem grla i višim prihodima od kojih se to najviše očekuje s obzirom na zahtjev promjene i unaprijeđenja postojeće tehnologije.
8. Pasminska struktura i veličina stada značajno utječe na svojstva mliječnosti, a posljedično i na laktacijski prihod. Holštajn krave na farmama čija stada čine isključivo krave holštajn pasmine proizvode u prosjeku veću laktacijsku količinu mlijeka (936,19 kg), više mliječne masti i proteina u odnosu na holštajn krave koje se nalaze u zajedničkim stadima s kravama simentalke pasmine, te posljedično ostvaruju veći laktacijski prihod u prosjeku za 1772,75 HRK. S druge strane, simentalke krave na farmama čija stada čine isključivo krave simentalke pasmine, proizvode manju laktacijsku količinu mlijeka (473,72 kg), mliječne masti i proteina u odnosu na simentalke krave u dvopasminskim stadima holštajn i simentalčkih krava, te sukladno tome ostvaruju i manji laktacijski prihod u prosjeku za 1055,31 HRK u odnosu na simentalke krave u dvopasminskim stadima. Zbog jednakog tehnološkog pristupa kravama holštajn i simentalke pasmine na istoj farmi, genetski kapacitet za proizvodnju mlijeka holštajna kao visokoproizvodne specijalizirane mliječne pasmine slabije se iskorištava što za posljedicu ima ostvarivanje manjeg laktacijskog prihoda.

9. Spol prvog i drugog teleta utječe na laktacijska svojstva mliječnosti u holštajn i simentalских krava. Holštajn krave koje su u prvoj i drugoj bređosti otelile žensku telad su proizvele u prvoj i drugoj laktaciji veću količinu mlijeka ($p < 0,01$), mliječne masti ($p < 0,05$) i proteina ($p < 0,01$), te posljedično ostvaruju i veću financijsku dobit. Simentalske krave koje su prvu laktaciju započele oteljenjem ženske teladi su proizvele veću količinu mlijeka ($p < 0,01$), ali manju količinu mliječne masti ($p < 0,5$) i proteina ($p < 0,01$). Pozitivan utjecaj ženske teladi na svojstva mliječnosti izraženiji je u holštajn krava u odnosu na simentalске. Opravdano je zaključiti da upravljanje spolom teladi može biti značajan alat u povećanju proizvodnje mlijeka, odnosno u povećanju laktacijskog prihoda mliječnih krava.

7. POPIS LITERATURE

1. Akbas Y., Brotherstone S., Hill W.G. (1993). Animal model estimation of non-additive genetic parameters in dairy cattle, and their effect on heritability estimation and breeding value prediction. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 110: 105-113.
2. Bailey T., Currin J. (2009). Heifer inventory and the economics of replacement rearing. Virginia State University. Virginia Cooperative Extension. Virginia Tech. Publication 404-287. (preuzeto s <https://www.extension.umn.edu/agriculture/dairy/heifer-raising-contracts/docs/feeding-managing-youngstock.pdf>., 15.12.2016.)
3. Beavers L., Van Doormaal (2014). Is sex-biased milk production a real thing? Canadian Daily Networ, 2014. (preuzeto s: <https://www.cdn.ca/document.php?id=348>, 16.6.2020.)
4. Bluhm W. (2011). The role of crossbreeding in UK dairy breeding. Final report. International Agri-Technology Centre. Morrisons. Arla Foods Milk Partnership.
5. Boettcher P. (2005). Breeding for improvement of functional traits in dairy cattle. *Italian Journal of Animal Science*, 4 (3). 7-16.
6. Boichard D., Bonaity B., Barbat A. (1993). Effect of Holstein crossbreeding in the French black and white cattle population. *Jorunal of Dairy Science*, 76: 1157-1162.
7. Brown G.R., Wilton J.W. (1999). Crossbreeding strategies for phenotypic uniformity of production and carcass characteristics. Ontario Beef Research Update 99/00. Genetics (preuzeto s: <http://bru.aps.uoguelph.ca/genetics.htm>, 24.2.2019.)
8. Bullock D. (1997). Planning the breeding program. In: The Kentucky Beef Book. Section 5. Cooperative Extension Service. University of Kentucky – College of Agriculture. ID-108
9. Campbell A.G. (1977). Comparative dairy production of Jersey and Friesian-Jersey Crossbreds. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Produciton*, 37: 25-31.
10. Caput P. (1996). Govedarstvo. Celeber d.o.o., Zagreb.
11. Carrick M., Bowman P.J., Goddard M. (2003). Improving herd fertility and survival in the herd using ADHIS and herd recording data. Final Report to Dairy Herd Improvement Fund. June 2003., 1-63.
12. Cartwright T.C. (1970). Selection criteria for beef cattle for the future. *Journal of Animal Science*, 30: 706-711.
13. Cassel B. (2007). Mechanisms of inbreeding depresion and heterosis for profitable dairying. Crossbreeding of Dairy Cattle. The Science and the Impact. 4th Biennial W.E. Petersen Symposium, University of Minnesota, St. Paul.
14. Chegini A., Hossein-Zadeh N.G., Hosseini-Moghadam H. (2015). Effect of calf seks on some productive, reproductive and health traits in Holstein cows. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 13 (2). 1-7.
15. Cole L.J. (1927). Genetic foundations in crossbreeding. *Journal of Animal Science*, 39-42.
16. Comerford J.W. (2008). Dairy-beef produciton. *Agriculutral Alternatives*. PennState, College of Agricultural Sciences, Agricultural Research and Cooperative Extension.
17. Crnojević, Z., I. Cizelj, T. Crnojević, D. Grbeša, J. Posavac (1992). Utjecaj načina othrane teladi na racionalizaciju proizvodnje goveđeg mesa. *Poljoprivredno znanstvena smotra*, 57 (1). 159-166.
18. Cropp B. (1994). Strategies for small dairy farmers to be profitable and competitive in the future. *Kansas Agricultural Experiment Research Report*, Issue 2, Article 352.

19. Cumming B. (2007). Cattle breed types. Profitable & Sustainable Primary Industries. May 2007., Primefacts 623: 1-3.
20. Cunningham E.P. (1974). Breeding goals for beef cattle. Annual Genetics Selection animals, 6 (2). 219-226.
21. Dal Zotto R., De Marchi M., Dalvit C., Cassandro M., Gallo L., Carnier P., Bittante G. (2007.a). Heritabilities and genetic correlations of body condition score and calving interval with yield somatic cell score, and linear type traits in Brown Swiss cattle. Journal of Dairy Science, 90: 5737-5743.
22. Dal Zotto R., De Marchi M., Carnier P., Cassandro M., Gallo L., Bittante G. (2007.b). Effect of crossbreeding on market value of calves from dairy cows. European Association for Animal Production, August 24, 2007, Dublin, Ireland.
23. Dal Zotto R., De Marchi M., Carnier P., Cassandro M., Gallo L., Bittante G. (2007.c). Effect of crossbreeding on market value of calves from dairy cows. Italian Journal of Animal Science, 6 (1). 102-104.
24. Dal Zotto R., Penasa M., De Marchi M., Cassandro M., López – Villalobos N., Bittante (2009). Use of crossbreeding with beef bulls in dairy herds: Effect on age, body weight, price and market value of calves sold at livestock auctions. Journal of Animal Science, 87: 3053-3059.
25. Dalton D.C. (1980). An introduction to practical animal breeding. London. Granada.
26. Daňo J., Huba J., Kica J., Hetényi L. (2001). Economic possibilities of breeding the suckling cow population in Slovakia. Agriculture Economy, 47: 247-254.
27. Dawson L., Morrison S., Weatherup N., McHenry P., Burns R., Fee S. (2012). Blueprint for rearing dairy origin calves. Agri – Food and Biosciences Institute (ALBI), Belfast, United Kingdom, December 20, 2012.
28. De Vries A. (2013). Cow longevity economics: The cost benefit of keeping the cow in the herd. Cow Longevity Conference 2013., Hamra farm, Sweden, August 2013.
29. Dean R.A., Walters L.E., Whiteman J.V., Stephens D.F., Totusek R. (1976). Carcass traits of progeny of Hereford, Hereford x Holstein and Holstein cows. Journal of Animal Science, 42: 1427-1433.
30. Deže J., Ranogajec L., Mijić P., Mehić D. (2012). Značenje modela točke pokrića u proizvodnji mlijeka. 47. hrvatski i 7. međunarodni znanstveni simpozij agronoma. Opatija, 13.-17. veljače 2012., Zbornik radova, str. 160-164.
31. Deže J., Jovanovac S., Ranogajec L.J., Raguž N., Vucić M. (2014). Mogućnosti rasta profitabilnosti ovisno o proizvodnom vijeku mliječnih krava. 49. Hrvatski i 9. Međunarodni simpozij agronoma. 16.-21.2.2014., Dubrovnik, Hrvatska, Zbornik radova, str. 120-124.
32. Dillon P., Buckley F., O'Connor P., Hegarty D., Rath M. (2003). A comparison of different dairy cow breeds on seasonal grass-based system of milk production. 1. Milk production, live weight, body condition and DM intake. Livestock Production Science, 83: 21-33.
33. Djedović R., Stanojević D., Bogdanović V., Ostojić Andrić D., Samolovac Lj., Stamenić T. (2021). Bias of calf sex on milk yield and fat yield in holstein crossbreed cows. Animals, 11 (9), 2536.
34. Dolewikou R.L., Sumekar W., Setiadi A. (2016). The profitability analysis of dairy cattle business on the group of dairy farmers in West Ungaran district samarang regency. Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture, 41(4): 2016-223.

35. Drennan M.J., Murphy B. (2006). A comparison of the productivity of suckler cows of different breed compoition. End of Project Report. Teagasc, Grange Beef Research Centre, Dunsany, Co., Meath. RMIS No. 4936.
36. Dürr J.W., Monardes H.G., Cue R.I., Philpot J.C. (1997). Culling in Quebec Holstein herds. 2. Study of phenotypic trends in reasons for disposal. *Canadian Journal of Animal Science*, 77: 601-608.
37. Ettema J.F., Østergaard S. (2015). Short communication: Economics of seks – biased milk production. *Journal of Dairy Science*, 98: 1078-1081.
38. Evans D.L., Brown C., Farthing B.R. (1964). Heritability estimates and interrelationships among produciton per day of produciton life, longevity, breeding efficiency and type in herd of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 47: 699.
39. Evans J., McPeake C.A. (2013). Crossbreeding Beef Cattle, I. Oklahoma Coperative Extension Services, ANSI-3150. January 2013. Division of Agrucultural Sciences and Natural Resources. Oklahoma State University.
40. Falconer D.S. (1952). The problem of environment and selection. *American Naturalist*, 86: 293-298.
41. Falconer D.S., Mackay T.F.C. (2007). *Introduciton to quantitative genetics*. Longman Group, Essex, United Kingdom.
42. Fašaić, V. (1971). Odabiranje teladi za tov. *Veterinarska stanica*, 1: 51-52.
43. Franić R. Kumrić O. Hadelan L. (2009.). Utjecaj pridruživanja Europskoj uniji na strateške planove obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava. *Agronomski glasnik*, 71(2): 161-176.
44. Fuller J.G. (1928). Crossbreeding types for baby beef production. *Journal of Animal Science*, 53-57.
45. Gaalaas R.F., Plowman, R.D. (1963). Relationship between longevity and produciton in Holstein-friesian cattle. *Journal of Dairy Science*, 46 (1): 27.
46. Glassey C.B., McPherson J.R. (1993). Milk production indeks comparisons in mixed breed dairy herds. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Produciton*, 53:47-49.
47. Græsbøll K., Kirkeby C., Nielsen S.S., Christiansen L.E. (2015). Danish Holsteins favor bull offspring: Biased milk produciton as a funciton of fetal seks and calving difficulty. *Plos One*, 10 (4): 1-12.
48. Grgić Z. (2001). Model ocjene poslovanja gospodarstva s govedarskom proizvodnjom. *Mljekarstvo*, 51 (3), 247-262.
49. Grgić Z., Svržnjak, K. (1997). Ekonomska obilježja proizvodnje mlijeka i mliječnih proizvoda na odabranim gospodarstvima općine Koprivnica. *Mljekarstvo*, 47(3): 167-176.
50. Grgić Z., Svržnjak K. (1998). Učinkovitost govedarske proizvodnje obiteljskih gospodarstava. *Mljekarstvo*, 48 (3): 145-151.
51. Grgić Z., Franić R. (2002). Efikasnost proizvodnje mlijeka u obiteljskom gospodarstvu. *Mljekarstvo*, 52 (1): 51-60.
52. Grgić Z., Šakić Bobić B., Očić V. (2005). Prag rentabilnosti proizvodnje mlijeka u različitim proizvodnim sustavima obiteljskih gospodarstava. *Stočarstvo*, 59(6): 425-432.
53. Grgić Z., Šakić Bobić B., Čačić M., Jurić J. (2016). Ocjena menadžmenta i poduzetničkih znanja upravitelja mliječnih farmi u Hrvatskoj. 51. Hrvatski i 11. Međunarodni simpozij agronoma. 15.-18. veljače 2016., Opatija, Hrvatska, Zbornik radova, str. 88-91.

54. Grgić Z., Čačić M., Pavičić Z., Šakirć Bobić B. (2020). Osnovni činitelji ekonomike proizvodnje mlijeka na farmama različitog kapaciteta. 55. Hrvatski i 15. Međunarodni simpozij agronoma. 16.-21. veljače 2016., Vodice, Hrvatska, Zbornik radova, 153-157.
55. Grupp T. (2001). An economical revolution – Pure breeding with Fleckvieh and crossbreeding with Fleckvieh x Holstein Friesian. Bayern – Genetik GmbH (preuzeto s: www.fleckvieh.de/Fleckviehwelt/Word/FVN_2001/seite8+9.pdf, 18.12.2013.)
56. Hadsell D.L. (2004). Genetic manipulation of mammary gland development and lactation. Protecting Infants through human milk. Advancing the Scientific Evidence, 554: 229-251.
57. Haluška J., Rimac D. (2005). Pregled stanja holštajn krava u Hrvatskoj. Stočarstvo, 59(4): 301-317.
58. Handley J. (2010). Breeding strategies for your beef herd. Retrieved Feb. 25, 2011, from Government of Ontario: Ministry of Agriculture Food & Rural Affairs (preuzeto s: http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/beef/facts/info_brdgstrat.htm, 24.3.2020.)
59. Hess MK, Hess AS, Garrick DJ. (2016). The Effect of Calf Gender on Milk Production in Seasonal Calving Cows and Its Impact on Genetic Evaluations. Plos One. 11(3)
60. Hibma J. (2010). Dairy replacements are valuable and necessary. Progressive Dairy. August 11, 2010. (preuzeto s: <http://www.progressivedairy.com/topics/calves-heifers/dairy-replacements-are-valuable-and-necessary>, 15.12.2016.)
61. Hinde K., Carpenter A.J., Claj J.S., Bradford B.J. (2014). Holstein favor heifers, not bulls: Biased milk production programmed during pregnancy as a functional of fetal seks. Plos One, 9 (2): 1-7.
62. Hossein-Zadeh N.G., Nejati-Javaremi, A., Miraei-Ashtiani, S.R., Kohram, H. (2010). Bio-economic evaluation of the use of sexed semen at different conception rates and herd sizes in Holstein populations. Animal Reproduction Science., 121, 17–23.
63. Ihle R., Dries L., Jongeneel R., Venus T., Wesseler J. (2017). Research for AGRI Committee-The EU Cattle Sector: Challenges and Opportunities-Milk and Meat. Policy Department B: Structural and Cohesion Policies. European Parliament.
64. Ivanković A., Caput P., Konjačić M. (2005.). Genotip kao osnovica rentabilne govedarske proizvodnje. Stočarstvo, 59 (6): 433-441.
65. Ivanović S. (2008.). Ekonomska efektivnost investicija u stočarskoj proizvodnji na porodičnim gazdinstvima. Journal of Agricultural Sciences, 53(3): 223-234.
66. Ivell R., Bathgate R.A.D. (2002). Reproductive biology of the relaxin-like factor (RLF/INSL3). Biology of Reproduction, 67 (3): 699-705.
67. Jones L.R., Rogers G.W., Williams E.I. (1994). Management strategies culling. Proceeding of the twenty-seventh annual convention of the American Association of Bovine Practitioners, Pittsburg, Pennsylvania, September 22-25, 93-96.
68. Jovanovac S., Čiča O., Kurtek E., Risić S. (1990). Produktivni vijek krava Holstein-friesian pasmine u Slavoniji i Baranji. Stočarstvo, 44 (7-8): 231-238.
69. Keane M.G. (2011). Beef cross breeding of dairy and beef cows. Grange Beef Research Centre. Occasional Series No. 8. March 2011.
70. Kahi K., Hirooka H. (2006). Economic efficiency of Japanese black cattle selection schemes utilisation crossbreeding with the Holstein bred. Animal Science Journal, 77: 178-187.
71. Kumar R., Tripathi H. (2011). Profitability of Cross Breeding among the Dairy Farmers. Indian Research Journal of Extension Education, 11 (1): 32-38.

72. MacMillan K.L., Duganzich D.M., Bryant A.M. (1981). Production differences between Jersey and Friesian x Jersey cows in commercial dairy herds. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 41: 48-52.
73. Magne M.A., Thénard V., Mihout S. (2016). Initial insights on the performances and management of dairy cattle herds combining two breeds with contrasting features. *Animal*, 10 (5): 892-901.
74. McAllister A.J. (2002). Is crossbreeding the answer to question of dairy breed utilization? *Journal of Dairy Science*, 85: 2352-2357.
75. McClintock A.E., Cunningham E.P. (1974). Selection in dual purpose cattle populations: defining the breeding objective. *Animal Production*, 18: 237-247.
76. McDermott A.K., Smeaton D.C., Sheath G.W., Dooley A.E. (2005a). A model of the New Zealand beef value chain: evaluating opportunities. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 67: 81-86.
77. McDermott A.K., Dooley A.E., Smeaton D.C. (2005b). Identifying opportunities to add value the New Zealand beef industry: a modelling approach. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 65: 252-255.
78. McGee M., Keane M.G., Neilan R., Moloney A.P., Caffrey P.J. (2008). Non-carcass parts and carcass composition of high dairy genetic merit Holstein, standard dairy genetic merit Friesian and Charolais x Holstein – Friesian steers. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 47: 41-51.
79. Mc Hugh N., Fahey A.G., Evans A.G., Berry D.P. (2010). Factors associated with selling price of cattle at livestock marts. *Animal*, 4(8): 1378-1389.
80. McWhorter T.M., Hutchison J.L., Norman H.D., Cole J.B., Fok G.C., Lourenco A.L., VanRaden P.M. (2020). Investigating conception rate for beef service sires bred to dairy cows and heifers. *Journal of Dairy Science*, 103: 10374-10382.
81. Menissier F., Sapa J., Foulley J.L., Frebbling J., Bonaiti B. (1982). Comparison of different sire breeds crossed with Friesian cows: Preliminary results. *Current Topics In Veterinary Medicine And Animal Science*, 21: 95-136.
82. Mohammadi G.R., Sedighi A. (2009). Reasons for culling of Holstein dairy cows in Neishaboor area in northeastern Iran. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 10(3): 278-282.
83. Mohd Nor N., Steenveld W., Mourits M.C., Hogeveen H. (2015). The optimal number of heifer calves to be reared as dairy replacements. *Journal of Dairy Science*, 98(2):861-871.
84. Montgomerie W.A. (2002). Experiences with dairy cattle crossbreeding in New Zealand. 53rd Annual Meeting of the European Association for Animal Production, 1-4 September 1-4, 2002., Cairo.
85. Morris S.T. (2008). A review of beef cross dairy bred cattle as beef breeding cows. Massey University, Institute of Veterinary, Animal and Biomedical Sciences, Palmerston North, New Zealand. October 2008.
86. Nielsen H.M., Groen A., Pedersen J., Berg P. (2004). Stochastic simulation of economic values and their standard deviations for production and functional traits in dairy cattle under current and future Danish production circumstances. *Acta Agriculture Scandinavica., Animal Science*, 54: 113-126.
87. Norman H.D., Hutchinson J.L., Miller R.H. (2010). Use of sexed semen and its effect on conception rate, calf sex, dystocia, and stillbirth of Holsteins in the United States. *Journal of Dairy Science*, 93 (8): 3880-3890.

88. Njavro M., Hadelan L., Kumrić O. (2009). Analiza konkurentnosti proizvodnje mlijeka – prikaz rezultata projekta "Croatia's EU Accession and Socio-Economic Implication for Farm Household" Zbornik radova. 44. hrvatski i 4. međunarodni znanstveni simpozij agronoma. Opatija, 15.-19. veljače 2009., str. 163-167.
89. More O'Ferrall G. R., Ryan M. (1990). Beef crossing: Effects of genotype of the foetus on the performance of dairy cows. *Irish Journal of Agricultural Research*, 29: 101-107.
90. Oliver L., McDermott A.K. (2005). More beef calves from the dairy industry: a survey. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 67: 73-79.
91. Panić M. (1978). Uticaj genetskih i nekih paragenetskih faktora na dužinu iskorištavanja krava i životnu proizvodnju mleka. Doktorska disertacija. Beograd
92. Papa L., Kume K. (2010). The effect of Holstein x meat cattle breeds crosses (F1) on meat production increasing in small scale farms conditions. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 7 (1): 49-54.
93. Patterson D.C., Dawson L.E.R., Yan T. (2007). Quality beef production from pure and crossbred dairy calves. *European Association for Animal Production*, August 24, 2007, Dublin, Ireland, Session 11, Abstract No. 1811
94. Penasa M. (2009). Crossbreeding effects in dairy cows. Dottorando. Università Degli Studi Di Padova. Scuola Di Dottorato Di Ricerca in Scienze Animali . Indirizzo: Genetica, biodiversità, biostatistica e biotecnologie ciclo XXI.
95. Preston T.R., Willis M.B. (1974). Intensive beef production. Second edition. Pergamon International Library of Science, Technology, Engineering and Social Studies.
96. Renaud D.L., Duffield T.F., LeBlanc S.J., Haley D.B., Kelton D.F. (2017). Management practices for male calves on Canadian dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 100: 6862-6771.
97. Roughsedge T., Amer P.R., Simm G. (2003). Bio-economic model for the evaluation of breeds and mating system in beef production enterprises. *Animal Science*, 77: 403-416.
98. Rozman Č., Grgić Z., Maksimović A., Čejvanović F., Puška A., Šakić Bobić B. (2016). Višekriterijski pristup ocjene modela mliječnih farmi u Bosni i Hercegovini. *Mljekarstvo*, 65 (3): 206-214.
99. SAS Institute (2009). SAS Version 9.2 User's Guide, SAS Institute Inc. Cary, NC, USA
100. Seidel Jr, G.E. (2003). Economics of selecting for sex: The most important genetic trait. *Theriogenology*, (59): 585-598.
101. Severe J., Zo Bell D.R. (2011). Utilization of heterosis in a beef cow herd. *Agriculture*. Utah State University. Cooperative Extension. August 2011. AG/Beef/2010-03.
102. Shanks B.C. (2003). Characteristics of crossbred progeny of Holstein dam sired by different beef breeds: A review. *South Dakota Beef Reports*, BEEF 2003-5: 26-38.
103. Shull G.H. (1914). Duplicate genes for capsule form in *Bursa bursa-pastoris*. *Zeitschrift für Induktive Abstammungs- und Vererbungslehre*, 12(1): 97-149.
104. Shull G.H. (1948). What is "heterosis"? *Genetics*, 33 (5): 439-446.
105. Shumway C.R., Bentley E. (1974). Analysis of innovations: dairy and exotic crossbreeds for beef production. *Southwestern Journal of Agricultural Economics*, 235-239.
106. Simm G., Roughsedge T., Navajas E.A., Hyslop J. (2007). Crossbreeding in beef production: some principles and tools. *European Association for Animal Production*, August 24, 2007, Dublin, Ireland, Session 11, Abstract No. 1671.

107. Smith J.W., Ely L.O., Chapa A.M. (2000). Effect of region, herd size and milk production on reasons cows leave the herd. *Journal of Dairy Science*, 83(12): 2980-2987.
108. Sørensen M.K., Norberg E., Pedersen J., Christensen L.G. (2008). Invited review: Crossbreeding in dairy cattle: a Danish perspective. *Journal of Dairy Science*, 91: 4116-4128.
109. Srairi M.T., Jaouhari M.E., Saydi A., Kuper M., Gal P.L. (2011). Supporting small-scale dairy farmer in increasing milk production: evidence from Morocco. *Tropical Animal Health and Production*, 43(1): 41-49.
110. Stevenson M.A., Lean I.J. (1998). Descriptive epidemiological study on culling and deaths in eight dairy herds. *Australian Veterinarian Journal*, 76(7): 482-488.
111. Stipetić, V. (2005). Razvitak poljoprivredne proizvodnje u Hrvatskoj: tendencije, stanje i osnovni problemi. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci: časopis za ekonomsku teoriju i praksu*, 23(1), 25-50.
112. Swan A.A., Kinghorn B.P. (1992). Evaluation and Exploitation of crossbreeding in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 75: 624-639.
113. Šakić Bobić B. (2013). Model poslovnog odlučivanja u sustavu proizvodnje krava-tele prema troškovnoj analizi. Doktorski rad. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
114. Štefanić, I. (1997). Ekonomski model proizvodnje mlijeka u obiteljskim gospodarstvima istočne Hrvatske. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 62 (3-4): 251-256.
115. Štibrić G., Ciganović H., Špoljarić B., Gereš D. (2013). Izlučenja plotkinja kao parametar plodnosti na farmama mliječnih krava. *Veterinarski dani. Sekcija 4. Upravljanje zdravljem stada, reprodukcija i dobrobit životinja. Izlaganje sa znanstvenog skupa. Opatija, 9.-11.10.2013.* (preuzeto s: <https://veterina.com.hr/?p=32366>, 18.12.2021.)
116. Uremović Z. (2004). *Govedarstvo. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb.*
117. Van der Werf J.H.J., de Boer W. (1989). Estimation of genetic parameters in a crossbreed population of black and white dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 72: 2615-2623.
118. VanRaden P.M., Sanders A.H. (2003). Economic merit of crossbred and purebred US dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 86: 1036-1044.
119. Vujčić T., Bosnić P. (2005). Strukturne promjene u mliječnom govedarstvu. *Mljekarstvo*, 55 (1), 41-49.
120. Weigel K.A. (2001). Controlling inbreeding in modern breeding programs. *Journal of Dairy Science*, 84 (E. Suppl.): E177-E184.
121. Weigel K.A. (2007). Crossbreeding: A dirty word or an opportunity? *Western Dairy Management Conference 2007., Reno, NV, March 7 – 9, 2007., 1-14.*
122. Weigel K.A., Barlass K.A. (2003). Results of a producer survey regarding crossbreeding on US dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 86 (12): 4148-4154.
123. Whitaker D.A., Kelly J.M., Smith S. (2000). Disposal and disease rates in 340 British dairy herds. *Veterinary Record*, 146: 363-367.
124. Winters M. (2009). The benefits of crossbreeding in the beef and dairy sector. *The Royal Association of British Dairy Farmers* (preuzeto s: <http://www.rabdf.co.uk/DynamicContent/Documents/Benefits of cross breeding – Marco Winters.pdf>, 10.1.2014.)

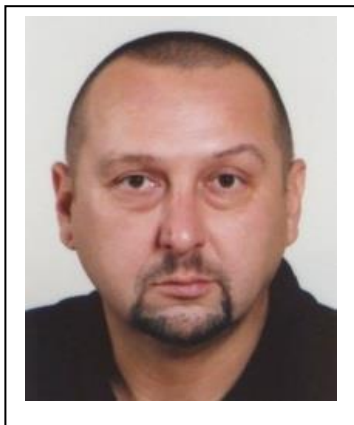
125. Wolfová M., Wolf J., Kvapilík J., Kica J. (2007.a). Selection for profit in cattle: Selection for profit in cattle: Economic weights for purebred dairy cattle in Czech Republic. *Journal of Dairy Science*, 90 (5): 2442-2455.
126. Wolfová M., Wolf J., Kvapilík J., Kica J. (2007.b). Selection for profit in cattle: II. Economic weights for dairy and beef sires in crossbreeding systems. *Journal of Dairy Science*, 90 (5): 2456-2467.
127. Zagorec D. (2009). Utjecaj upravljanja na gospodarske učinke obiteljskih mliječnih farmi. *Stočarstvo*, 63 (1), 3-33.

7.1. POPIS OSTALE LITERATURE

1. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (2015). Statistički ljetopis RH 2015.
2. DZS (2021) PC-Axis baze podataka. Prestupljeno 4. listopada 2021.
3. EBLEX – English Beef & Lamb Executive (2007). Beef production from the dairy herd. Better Returns Programme. 262749 Dairy: 1, 7.9.2007., EBLEX Manual 4:1-13.
4. European Commission (EC) (2012). Beef & Veal Market Situation. „Single CMO“ Management Committee, September 20, 2012.
5. European Commission (EC) (2016). Milk Market Observatory: EU prices of cow's raw milk in Euro/100 kg. Data completed up to: Aug-2016.; Last update 5.10.2016. (preuzeto s: http://ec.europa.eu/agriculture/market-observatory/milk/latest-statistics/prices-margins_en.htm, 10.10.2016.)
6. European Commission (EC) (2018). Prospects for Agricultural Markets and Income in the EU 2013-2023 [Internet]. Brussels: European Commission; 2013 [cited 2018 Apr 24] (preuzeto s: https://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/medium-termoutlook_en, 3.4.2022.)
7. European Commission (EC) (2020). EU agricultural outlook for markets, income and environment, 2020-2030. European Commission, DG Agriculture and Rural Development, Brussels.
8. Eurostat (2016). Agriculture, forestry and fishery statistics – 2015 edition. European union. Luxemburg (preuzeto s: <http://europa.eu>, 1.3.2021.)
9. HSC (2005.). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2004. Križevci
10. HSC (2006.). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2005. Križevci
11. HSC (2007.). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2006. Križevci
12. HSC (2008.). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2007. Križevci
13. HSC (2009.). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2008. Križevci
14. HPA (2010). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2009. Križevci
15. HPA (2011). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2010. Križevci
16. HPA (2012). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2011. Križevci
17. HPA (2013). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2012. Križevci
18. HPA (2014). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2013. Križevci
19. HPA (2015). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2014. Križevci
20. HPA (2016). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2015. Križevci
21. HPA (2017). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2016. Križevci

22. HPA (2018). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2017. Križevci
23. HPA (2019). Govedarstvo - Godišnje izvješće 2018. Križevci
24. HAPIH (2020). Govedarstvo – Godišnje izvješće 2019. Osijek
25. HAPIH (2021). Govedarstvo – Godišnje izvješće 2020. Osijek
26. HAPIH (2022). Govedarstvo – Godišnje izvješće 2021. Osijek
27. HAPIH (2023). Govedarstvo – Godišnje izvješće 2022. Osijek
28. HAPIH (2022). Istraživanje o uvjetima u proizvodnji kravljeg mlijeka. Klasa: 326-01/22-01/00001; Urbroj: 396-09-22-1; Osijek, 4.4.2022.
29. Grupacija Svjetske banke IBRD (2021) Analiza sektora stočarstva kao podloga za izradu Nacionalnog strateškog plana ZPP-a RH za razdoblje 2021.–2027. (P171507)
30. JRDŽ - Jedinostveni registar domaćih životinja (2022.) Republike Hrvatske
31. Maple Tech International LLC operates (2023.). Calculator.net. Simple Size Calculator (preuzeto s: <https://www.calculator.net/sample-size-calculator.html>, 15.3.2023.)
32. Microsoft Office paket MS Excel (verzija 2020.)
33. Tržišni informacijski sustav u poljoprivredi (TISUP) (2018). (preuzeto s: www.tisup.mps.hr, 15.3.2018.)
34. Vlada Republike Hrvatske (2002). Uredba o ciljnoj cijeni svježeg sirovog mlijeka. Narodne novine 156/2002, s uredbama o izmjenama o ciljnoj cijeni svježeg sirovog mlijeka: 153/2005; 123/2007; 81/2008.

8. ŽIVOTOPIS AUTORA



Mato Čačić je rođen 18. prosinca 1972. u Osijeku. Osnovnu školu pohađao je u Gorjanima, Vrbici i Starim Mikanovcima. Od rane mladosti pokazuje zanimanje za stočarstvo, posebice konjogojstvo. Srednjoškolsko obrazovanje (1987.-1991.) stječe u Poljoprivredno-šumarsko školskom centru u Vinkovcima, smjer - veterinarski tehničar. Stočarski smjer na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu upisuje 1991., a diplomski rad pod naslovom „Državna ergela lipicanaca u Đakovu“ obranio je 1998. godine. Znanstveno zvanje magistra biotehničkih znanosti stječe 2003. godine obranivši magistarski rad pod naslovom "Fenotipske i genetske odlike lipicanaca u zemaljskom uzgoju Republike Hrvatske"

(Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; znanstveno područje: biotehničke znanosti; polje: agronomija; mentor: prof. dr. sc. Pavo Caput) Doktorsku disertaciju pod naslovom "Genetička analiza lipicanaca u Hrvatskoj" (Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; znanstveno područje: biotehničke znanosti; polje: agronomija; područje rada: konjogojstvo; mentor: prof. dr. sc. Ino Čurik), obranio je 2011. godine. Kako bi stekao šire znanje iz područja konjogojstva i genetike domaćih životinja završio je više specijalističkih tečajeva. Drugi doktorski studij upisuje također na matičnom fakultetu 2012. godine pod naslovom "Utjecaj upravljanja pasminskom strukturom na dohodovnost mliječnih govedarskih farmi" (znanstveno područje: biotehničke znanosti; polje: ekonomika poljoprivrede; područje rada: menadžment u agrobiznisu; mentori: prof. dr. sc. Zoran Grgić, prof.dr.sc. Ante Ivanković). U cilju uspješnijeg obavljanja radnih zadataka pohađa tečajeve iz područja menadžmenta, organizacije i marketinga. Godine 2007. nakon jednogodišnjeg programa usavršavanja stječe certifikat Manager za ljudske resurse, a 2011. godine certifikat Voditelja izrade i provedbe projekata financiranih iz EU fondova.

Od 2000. do 2003. godine radio je kao znanstveni novak na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u Zavodu za specijalno stočarstvo, katedra Konjogojstvo. Od 2003. do 2009. godine uposlen je kao voditelj uzgojnih programa konjogojstva Republike Hrvatske u Hrvatskom stočarskom centru (HSC). Idejni je začetnik osnivanja ustanove Hrvatski centar za konjogojstvo (HCK) 2008. godine, koje je ujedno i prvi ravnatelj od početka 2009. do kraja 2010. godine. Od 2011. do 2013. godine radio je kao viši savjetnik ravnatelja Hrvatske poljoprivredne agencije, a od 2013. godine kao načelnik Odjela za Središnju banku animalnih gena u Hrvatskoj poljoprivrednoj agenciji. Od 2013. do 2017. godine uposlen je kao načelnik Odjela za Središnju banku animalnih gena u Hrvatskoj poljoprivrednoj agenciji, a od 2017. do 2019. godine uposlen je kao pomoćnik ravnatelj Hrvatske poljoprivredne agencije, a od 2019. godine uposlen je na radnom mjestu načelnika Sekora za stočarsku proizvodnju, Uprava za stočarstvo i kvalitetu hrane u Ministarstvu poljoprivrede Republike Hrvatske.

Do sada je objavio više od 150 znanstvenih i stručnih radova te 27 knjige iz područja konjogojstva, govedarstva i konzervacijske genetike izvornih i zaštićenih pasmina domaćih životinja, te veliki broj stručno popularnih članaka. Autor je knjiga "Hrvatski hladnokrvnjak – izvorna pasmina konja" (2023.), "Povijest Državne ergele Stančić 1919.–1938." (2011.), "Povijest Državne ergele Lipik 1938.–2010." (2011.), "Konjički turizam u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji" (2011.), "Konjički turizam" (2012.), "Matična knjiga lipicanaca

Hrvatskog centra za konjogojstvo – Državne ergele Lipik 1982. – 2010.“ (2010.), “Konjička industrija“ (2008.), “Arapski konji – djeca vjetra“ (2005.) i “Matična knjiga arapskih konja Republike Hrvatske 2004.“ (2005.). Prvi je autor knjiga “Matična knjiga lipicanaca zemaljskog uzgoja Republike Hrvatske 2005.“ (2006.), “Rodoslovlja hrvatske autohtone pasmine konja hrvatski posavac“ 2004. (2006.), “Matična knjiga engleskog punokrvnjaka Republike Hrvatske 2005.“ (2007.), “Rodoslovlja hrvatske autohtone pasmine konja hrvatski hladnokrvnjak 2008.“ (2009.), monografije “500 godina Ergele Đakovo“ (2007.), “Rodoslovlja slavonsko srijemskog podolca – hrvatske izvorne pasmine goveda“ (2013.), “Istarsko govedo – prva knjiga rodoslovlja“ (2015.) i “Međimurski konj – prva knjiga rodoslovlja“ (2017.), “Uzgojni program uzgojnog tipa Hrvatskog teški konj“ (2022.), “Prva knjiga rasplodnih pastuha hrvatskog hladnokrvnjaka“ (2022.) i “Alkarska ergela – Prva knjiga rodoslovlja 2005.-2023. (2023.)“. Koautor je knjiga “Dubrovački sir“ (2003.), “Matična knjiga punokrvnih arapskih konja Republike Hrvatske“ (2009.), “Matična knjiga engleskog punokrvnjaka Republike Hrvatske, Volumen II. (2010.), “Zelena knjiga izvornih pasmina Hrvatske“ (2011.), “Rodoslovlja buše – hrvatske izvorne pasmine goveda“ (2012.) i “Izvorne pasmine u Hrvatskoj“ (2012.).

U slobodno vrijeme aktivan je lovac te predavač Hrvatskog lovačkog saveza na lovačkim ispitima za područje Gospodarenje lovištem i divljači, načini lova, lovačka etika i lovački običaji, snalaženje u prirodi i prva pomoć u lovu, te je ujedno ocjenjivač lovačkih trofeja Hrvatskog lovačkog saveza. Pored radnih obveza bavi se pčelarskom proizvodnjom. Oženjen je i otac kćeri i sina.

Popis objavljenih radova A1 i A2 razine:

1. Čačić M., Zirdum N., Orehovački V., Svetić K. (2018). Breeding systematization of indigenous breed Medjimurje horse. *Stočarstvo*, 72 (1-2): 23-28
2. Čačić M., Orehovački V., Ećimović M., Jankovich Bésán E., Moler L., Držaić I., Čubrić Čurik V., Čurik I. (2018). Finding 'the long-lost' Croatian Lipizzan mare families. 26.th Animal Science Days, September 26–28, 2018, Piešťany, Slovakia
3. Čačić M., I. Čurik (2014). The most significant ancestors in Lipizzan horse breed. *Stočarstvo*, 68 (4): 101-106.
4. Čačić M., Čubrić Čurik V., Ristov S., Čurik I. (2014). Computational approach to utilisation of mitochondrial DNA in the verification of complex pedigree errors. *Livestock Science*, 169: 42-47.
5. Čačić M., Šimundža S., Matasović M. (2014). Uloga lipicanaca u razvoju hrvatskog konjičkog turizma. *Stočarstvo*, 67 (1), 17-22.
6. Čačić M., Šimundža S. (2012). Genetski i okolišni čimbenici u procjeni trkaćih performansi kasača. *Poljoprivreda*, 18 (2), 50-58.
7. Čačić M., Šimundža S., Vukšić Z., Matasović M., Rajšel D. (2012). Konjički turizam i njegove mogućnosti. 3. Međunarodni kongres ruralnog turizma, Osijek, 23.-26.5.2012.
8. Čačić M. (2007). Znanstvene spoznaje o lipicanskim rodovima Liza i Munja. *Stočarstvo*, 61 (1), 39-51.
9. Čačić M. (2009). Izvorna pasmina konja hrvatski hladnokrvnjak. *Stočarstvo*, 63 (2), 135-149. ISSN 0351-0832
10. Čačić M. (2010). Što je to konjička industrija? *Stočarstvo*, 63 (1), 49-64. ISSN 0351-0832
11. Čačić M., Caput P. (2003). Korelacije morfoloških parametara kasača s rekordno istrčanim vremenom u utrci. *Stočarstvo*, 57 (1), 21-28. ISSN 0351-0832
12. Čačić M., Caput P. (2002). Morfološki parametri kasača u Hrvatskoj. *Stočarstvo*, 56 (6), 323-334. ISSN 0351-0832

13. Čačić M., Caput P., Ivanković A. (2003). Fenotipske odlike lipicanaca u zemaljskom uzgoju Republike Hrvatske, *Stočarstvo*, 57 (3), 171-186. ISSN 0351-0832
14. Čačić M., Caput P., Ivanković A. (2005). Characterisation of Non-recognized Maternal Lines of the Croatian Lipizzan Horse Using Mitochondrial DNA, *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 70, 113-119.
15. Čačić M., Caput P., Ivanković A. (2002). Utjecaj okolišnih i genetskih čimbenika na reproduksijske karakteristike i plodnost posavskih kobila. *Stočarstvo*, 56 (4), 243-256. ISSN 0351-0832
16. Čačić M., Caput P., Ivanković A. (2002). Reprodukcijske karakteristike posavskih kobila. *Stočarstvo*, 56 (3), 163-174. ISSN 0351-0832
17. Čačić M., Caput P., Ivanković A. (2002). Usporedba reprodukcijskih karakteristika čistokrvnih lipicanskih kobila i lipicanskih kobila nepotpunog porijekla. *Stočarstvo*, 56 (2), 91-103. ISSN 0351-0832
18. Čačić M., Ivanković A. (2001). Procjena tjelesne kondicije konja s osvrtom na reprodukcijsku sposobnost kobila. *Stočarstvo*, 55 (6), 461-472. ISSN 0351-0832
19. Čačić M., Caput P., Ivanković A. (2001). Trovanje konja biljkama. *Stočarstvo*, 55 (2), 125-133. ISSN 0351-0832
20. Čačić M. (2010). Sistematizacija uzgoja izvorne pasmine konja hrvatski hladnokrvnjak: I. Dio: prema kobilama rodonačelnica rodova. *Stočarstvo*, 64 (2-4), 131-142. ISSN 0351-0832
21. Čačić M. (2011). Sistematizacija uzgoja izvorne pasmine konja hrvatski hladnokrvnjak: II. Dio: prema pastusima očevima rodonačelnica rodova. *Stočarstvo*, 65 (1), 45-54. ISSN 0351-0832
22. Čačić M., Korabi N., Tadić D., Kolarić S., Mladenović M., Pavan J. (2006). Uzgoj ponija u Hrvatskoj. *Stočarstvo*, 59 (6), 403-116. ISSN 0351-0832
23. Čačić M., Čubric Čurik V., Baban M., Barać Z., Čurik I. (2011). Use of mitochondrial DNA analyses in verification of the Lipizzan horse pedigree. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 76 (4): 365-368.
24. Čačić M., Korabi N., Čurik I., Baban M. (2006). Analiza stanja uzgoja arapske pasmine konja u Republici Hrvatskoj. *Stočarstvo*, 60 (1), 19-23. ISSN 0351-0832
25. Čačić M., Baban M., Ljubešić J., Čurik I., Matasović M., Rastija T. (2006). Pregled uzgoja lipicanaca u Republici Hrvatskoj. *Stočarstvo*, 60 (2), 103-109. ISSN 0351-0832
26. Čačić M., Korabi N., Mladenović M., Tadić D., Kolarić S. (2007). Procjena uzgojne vrijednosti engleskih punokrvnjaka metodom Dosage. *Stočarstvo*, 61 (3), 175-181. ISSN 0351-0832
27. Čačić M., Korabi N., Tadić D., Kolarić S., Mladenović M., Pavan J. (2006). Kompletnost rodovnika poni konja u Hrvatskoj. *Stočarstvo*, 61 (4), 259-265. ISSN 0351-0832
28. Čačić M., Korabi N., Mladenović M., Tadić D., Kolarić S. (2007). Morfološka povezanost hrvatskih i europskih hladnokrvnih pasmina konja. *Stočarstvo*, 60 (6), 413-419. ISSN 0351-0832
29. Čačić M., Kolarić S., Korabi N., Mladenović M., Tadić D., Baban M., Ivanković A. (2006). Sistematizacija uzgoja izvorne pasmine konja hrvatski posavac. *Stočarstvo*, 60 (1), 25-29. ISSN 0351-0832
30. Čačić M., Korabi N., Baban M., Mladenović M., Tadić D., Kolarić S. (2007). Analiza uzgoja hrvatskog kasača. *Stočarstvo*, 61 (2), 97-103. ISSN 0351-0832
31. Čačić M., Korabi N., Baban M., Jakšić D. (2007). Genetic Analysis of Pure Arabian Breeding in Republic of Croatia. 15 th International Symposium Animal Science Days, Osijek, 19-21 September 2007. *Agriculture*, 13 (1), 128-131.
32. Čačić M., Kljujev A., Bulić V., Brekalo B. (2013). Sistematizacija uzgoja izvorne pasmine goveda slavonsko srijemski podolac. *Stočarstvo*, 67 (3), 99-111.

33. Čačić M., Bulić V., Janda D., Špehar M., Ivkić Z., Kljujev A., Jureković R., Barać Z. (2012a). Sistematizacija uzgoja izvorne pasmine goveda buša. *Stočarstvo*, 66 (1), 21-40. ISSN 0351-0832
34. Čačić M., Bulić V., Janda D., Špehar M., Ivkić Z., Kljujev A., Jureković R., Barać Z. (2012b). Procjena genetske varijabilnosti izvorne pasmine goveda buša pomoću vjerojatnosti porijekla gena. *Stočarstvo*, 66 (1), 41-54. ISSN 0351-0832
35. Čačić M., Bulić V., Janda D., Špehar M., Ivkić Z., Kljujev A., Jureković R., Barać Z. (2012c). Inbreeding izvorne pasmine goveda buša. *Stočarstvo*, 66 (2), 107-122. ISSN 0351-0832
36. Čačić M., Bulić V., Janda D., Špehar M., Ivkić Z., Kljujev A., Jureković R., Barać Z. (2012d). Efektivna veličina populacije izvorne pasmine goveda buša. *Stočarstvo*, 66 (2), 123-135. ISSN 0351-0832
37. Čačić M., Špehar M., Barać Z. (2012e). Genetički konzervacijski indeks i populacijska struktura izvorne pasmine goveda buša. *Stočarstvo*, 66 (3), 163-175. ISSN 0351-0832
38. Čačić Z., Kalit S., Čačić M. (2003). Ekonomski gubici uzrokovani visokim brojem somatskih stanica u mlijeku. *Stočarstvo*, 57 (2), 127-135. ISSN 0351-0832
39. Čačić Z., Kalit S., Antunac N., Čačić M. (2003). Somatske stanice i čimbenici koji utječu na njihov broj u mlijeku. *Mljekarstvo*, 53 (1), 23-36.
40. Čačić M., Orehovački V., Vukobratović M., Dražić M., Smetko A., Pavlešić T., Čubric-Čurik V., Čurik I. (2015). Uloga banke gena u očuvanju izvornih pasmina domaćih životinja. *Stočarstvo*, 69 (3-4), 85-92.
41. Čačić M., Orehovački V., Zirdum N., Svetić K., Mahnet Ž., Klišanić V. (2015). Results of malignant hyperthermia status monitoring in Croatian pig breeding. *Stočarstvo*, 69 (3-4), 55-64.
42. Korabi N., Čačić M. (2009). Registracija, označavanje i identifikacija kopitara u Republici Hrvatskoj. *Stočarstvo*, 63 (3), 217-222. ISSN 0351-0832
43. Kolarić S., Čačić M. (2006). Središnji savez udruga uzgajivača hrvatskog hladnokrvnjaka. *Stočarstvo*, 60 (2), 143-149. ISSN 0351-0832
44. Korabi N., Čačić M. (2008). Perspektiva programa očuvanja autohtonih pasmina konja kao dio reorganizacije konjogojstva u Republici Hrvatskoj. *Stočarstvo*, 62 (3), 245-253. ISSN 0351-0832
45. Baban M., Čačić M., Korabi N., Rastija T., Mijić P. (2007). Horse Breeding in the Republic of Croatia and Possibilities of its development. Plenary invited paper. *Biotechnology in Animal Husbandry* 23 (5-6), book 1, str. 123-131. Publisher: Institute for Animal Husbandry, Belgrade-Zemun. 2nd International congress of animal husbandry: New perspectives and challenges of sustainable livestock farming. Belgrade-Zemun-Serbia, October 3-5, 2007.
46. Prvanović N., Kostelić A., Čačić M., Lipar M., Filipović N., Maćešić N., Getz I., Karadjole T., Samardžija M., Cergolj M. (2011). Influence of breeders education on introduction of new methods and programs for improvement and saving protected autochthonous horsebreeds in Croatia // XVII Sive Congress-Montesilvano (PE), Proceedings/Atti February 4-6, 2011 / Elena Picconi (ur.). Pescara : SIVE, 2011. 332-333
47. Ivanković A., Caput P., Čačić M. (2001). Proizvodnja i značajke konjskog mesa. *Stočarstvo*, 55 (5), 357-368. ISSN 0351-0832
48. Baban M., Čurik I., Čačić M., Korabi N., Antunović B. (2008). Correlation of step traits and body measurements in Lipizzan horses. *Review on Agriculture and Rural Development*, 3 (1), 14. ISSN: 1788-5345
50. Prvanović N., Kostelić A., Čačić M., Lipar M., Filipović N., Maćešić N., Getz I., Karadjole T., Samardžija M., Cergolj M. (2011). Infulence of breeders education on introduction of new methods and programs for improvement and saving protected autochthonous horsebreeds in Croatia. XVII Sive Congress- Abtracts, Montesilvano (PE), February 4-6, 2011.

51. Baban M., Čurik I., Antunović B., Čačić M., Korabi N., Mijić P. (2009). Phenotypic Correlations of Stride Traits and Body Measurements in Lipizzaner Stallions and Mares. *Journal of Equine Veterinary Science*, Volume 29, Issue 6, 513-518 (June 2009).
52. Stručić D., Ivanković A., Konjačić M., Čačić M., Geceg I. (2002). Eksterijerne odlike hrvatskog hladnokrvnjaka. *Stočarstvo*, 56 (3), 175-189. ISSN 0351-0832
53. Rastija T., Baban M., Antunović Z., Mandić I., Čačić M. (2005). Pripusna dozrelost mladih plotkinja lipicanske pasmine. *Poljoprivreda*, 11 (1), 54-56.
54. Baban M., Čurik I., Maić B., Rastija T., Čačić M., Mijić P. (2006). Morfološka svojstva đakovačkog lipicanca. *Krmiva*, 48 (3), 113-119.
55. Baban M., Sakač M., Mijić P., Antunović B., Čačić M., Korabi N., Ivanković A. (2009). The application of the FEI rules for the welfare of the horse in driving sport in Croatia. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25 (5-6), 349-358.
56. Levaković M., Baban M., Kuna I., Rastija T., Čačić M., Mijić P. (2006). Testiranje radne sposobnosti lipicanaca. *Stočarstvo*, 60(4), 289-296.
57. Brandić M., Baban M., Rastija T., Knežević I., Mijić P., Čačić M. (2006). Usporedba tjelesnih mjera ergelskih i udruženih kobila lipicanske pasmine. *Stočarstvo*, 60(4), 277-282. ISSN 0351-0832
58. Brandić M., Baban M., Rastija T., Knežević I., Mijić P., Čačić M. (2006). Usporedba svojstava reprodukcije ergelskih i udruženih kobila lipicanske pasmine. *Stočarstvo*, 60(6), 283-288. ISSN 0351-0832
59. Baban M., Čurik I., Rastija T., Kuna I., Mandić I., Mijić P., Čačić M., Antunović B. (2006). Step Characteristic Analysis Of Lipizzaners In Croatia. 14TH International Symposium "Animal Science Days". (11-13 October 2006, Lillafüred, Hungary)
60. Reljanovic, M., Ristov, S., Čubric Čurik, I., Čačić, M., Ferenčaković, M., Curik, I. (2015). Genealogical decomposition of the effective population size: A case study on Croatian autochthonous cattle breeds. *Poljoprivreda*, 21, 52-55.
61. Lukić, B., Ferenčaković M., Šalamon D., Čačić M., Orehovački V., Iacolina L., Čurik I., Čubric Čurik V. (2020). Conservation genomic analysis of the indigenous Black Slavonian and Turopolje pig breeds. *Frontiers in Genetics*, March 2020., Volumen 1, Article 261, page: 1-13
62. Rupiće, V., Luterotti S., Čačić M., Romanović V., Čačić I. (2020). Olive cake in the feeding of fattening rabbits, *Stočarstvo*, 73 (1-2): 21-34

9. PRILOZI

Prilog 1. Usporedba cijena doza konvencionalnog i seksiranog sjemena simentalских i holštajn bikova

Pasmina	Ime bika	Životni broj	Otac / majčin otac	Konvencionalno sjeme		Seksirano sjeme		Razlika		
				EUR	KN	EUR	KN	EUR	KN	%
Simentalac	Waldbrant*	192441	Winnipeg / Malefiz	15,00	112,64	42,00	315,38	27,00	202,74	64,28
	Reumut*	850712	Raufbolt *Ta / Ruap	15,00	112,64	42,00	315,38	27,00	202,74	64,28
	Veteran*	605784	Vanstein / Weinold	8,00	60,07	38,00	285,34	30,00	225,27	78,95
	Roskur*	179513	Ralmesbach PS / Merkur	11,00	82,60	38,00	285,34	27,00	202,74	71,05
	Inliner*	192764	Ilion / Ruakana	6,00	45,05	32,00	240,29	26,00	195,23	81,25
	Rhesus*	850715	Round Up / Waterberg	8,00	60,07	32,00	240,29	24,00	180,22	75,00
	Illumina*	198466	Imposium / Romel	11,00	82,60	38,00	285,34	27,00	202,74	71,05
	Haribo***	1110008441	Hutera / Rurex	12,00	90,00	35,00	262,50	23,00	172,50	65,71
	Hermelin***	1110008736	Herzschlag / Gs Rave	15,00	112,50	30,00	225,00	15,00	112,50	50,00
	Magic***	1110008360	Galileo / Imposium	6,00	45,00	30,00	225,00	24,00	180,00	80,00
	Manaus***	1110008821	Miami / Polaroid	15,00	112,50	35,00	262,50	20,00	150,00	57,14
	Mint***	1110008438	Manigo / Gs Rau	15,00	112,50	30,00	225,00	15,00	112,50	50,00
	Polarbaer***	1110008439	Gs Polari / Wal	8,00	60,07	25,00	187,50	17,00	127,50	68,00
	Wobbler***	1110008521	Watnox / Mandela	16,00	120,00	40,00	300,00	24,00	180,00	60,00
	Perfekt***	1110008559	Pandora / Hutera	12,00	90,00	30,00	225,00	18,00	135,00	60,00
	Web***	1110008387	Wille / Rumgo	6,00	45,00	30,00	225,00	24,00	180,00	80,00
Prosjeck:				11,19	83,95	34,19	256,55	23,00	172,61	67,30
Holštajn	Casino**	06210001402	Charley / Mardi Gras	21,24	159,30	41,37	310,30	20,13	151,00	48,66
	Viewpoint**	06220001428	Silver / Supersire-ET	29,59	221,91	58,42	438,22	28,84	216,31	49,36
	Barkley***	6150001407	Superman / Tango	12,00	90,00	30,00	225,00	18,00	135,00	60,00
	Fumagalli***	6150001501	Altaamulet / Altaleaf	12,00	90,00	25,00	187,50	13,00	97,50	52,00
	Startrek***	6150001408	Snowfever / Planet	10,00	75,00	30,00	225,00	20,00	150,00	66,67
	Ace***	6150001116	Shamrock / Goldwyn	10,00	75,00	25,00	187,50	15,00	112,50	60,00
	Brasil***	6210001162	Balisto / Snowmen	8,00	60,00	22,00	165,00	14,00	105,00	63,64
	Treasure***	610001487	Finder / G Force	25,00	187,50	50,00	375,00	25,00	187,50	50,00
	Soda***	6150001193	Hunter / Sebastian	8,00	60,00	22,00	165,00	14,00	105,00	63,64
	Tom***	6150001058	Oman / Regancrest	8,00	60,00	22,00	165,00	14,00	105,00	63,64
Prosjeck:				14,38	107,87	32,58	244,35	18,20	136,48	57,76

* Izvor: www.bayern-genetik.de, 2017.; ** Izvor: Centar za unapređenje stočarstva d.o.o., 2020.

*** Izvor: Nova Genetik Križevci d.o.o., 2020.

Prilog 2. Frekvencija veličine stada krava anketiranih mliječnih farmi prema županijama

Županije *	Razredi veličine stada mliječnih farmi																			Ukupno
	Vrijednost	5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	101-110	121-130	131-140	141-150	161-170	171-180	201-250	251-300	
BBŽ	n	14	117	240	54	13	4	5	4	3	1	1	-	-	-	-	-	1	1	458
	%	3,1	25,5	52,4	11,8	2,8	0,9	1,1	0,9	0,7	0,2	0,2	-	-	-	-	-	0,2	0,2	100
BPŽ	n	6	15	24	8	3	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61
	%	9,8	24,6	41	13,1	4,9	3,3	-	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
DNŽ	n	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	%	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
IŽ	n	2	5	7	2	1	1	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	23
	%	8,7	21,7	30,4	8,7	4,3	4,3	8,7	-	8,7	-	-	-	-	4,3	-	-	-	-	100
KŽ	n	8	39	31	9	3	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	94
	%	8,5	41,5	33	9,6	3,2	1,1	2,1	-	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	100
KKŽ	n	4	35	59	30	8	3	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144
	%	2,8	24,3	41	20,8	5,6	3,1	2,1	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
KZŽ	n	11	42	16	6	3	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82
	%	13,4	51,2	19,5	7,3	3,7	1,2	1,2	1,2	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
LSŽ	n	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	%	-	50	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
MŽ	n	4	12	21	6	1	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48
	%	8,3	25	43,8	12,5	2,1	4,2	-	2,1	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
OBŽ	n	11	62	66	18	7	3	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	171
	%	6,4	36,3	38,6	10,5	4,1	1,8	-	0,6	0,6	0,6	0,6	-	-	-	-	-	-	-	100
PGŽ	n	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	%	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
ŠKŽ	n	2	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
	%	28,6	28,6	28,6	-	14,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
SMŽ	n	17	68	76	32	8	4	2	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	210
	%	8,1	32,4	36,2	15,2	3,8	1,9	1,0	1,0	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	100
SDŽ	n	1	5	4	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
	%	7,7	38,5	30,8	15,4	-	7,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
VŽ	n	4	26	33	10	4	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79
	%	5,1	32,9	41,8	12,7	5,1	-	1,3	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
VPŽ	n	2	11	13	5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32
	%	6,3	34,4	40,6	15,6	-	-	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
VSŽ	n	18	71	76	16	5	5	1	1	-	2	1	1	1	1	1	-	1	1	202
	%	8,9	35,1	37,6	7,9	2,5	2,5	0,5	0,5	-	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-	0,5	0,5	100
ZŽ	n	5	31	34	2	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	79
	%	6,3	39,2	43	2,5	2,5	2,5	1,3	1,3	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	100
GZ	n	3	4	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	%	30,0	40,0	10,0	10,0	10,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Ukupno:	n	112	546	705	202	61	29	19	16	8	5	3	2	1	2	1	1	2	2	1717
	%	6,52	31,8	41,06	11,76	3,55	1,67	1,11	0,93	0,47	0,29	0,17	0,12	0,06	0,12	0,06	0,06	0,12	0,12	100

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

* BBŽ – Bjelovarsko-bilogorska županija; BPŽ – Brodsko-posavska županija; DNŽ – Dubrovačko-neretvanska županija; IŽ – Istarska županija; KŽ – Karlovačka županija; KKŽ – Koprivničko-križevačka županija; KZŽ – Krapinsko-zagorska županija; LSŽ – Ličko-senjska županija; MŽ – Međimurska županija; OBŽ – Osječko-baranjska županija; PGŽ – Primorsko-goranska županija; ŠKŽ – Šibensko-kninska županija; SMŽ – Sisačko-moslavačka županija; SDŽ – Splitsko-dalmatinska županija; VŽ – Varaždinska županija; VPŽ – Virovitičko-podravska županija; VSŽ – Vukovarsko-srijemska županija; ZŽ – Zagrebačka županija; GZ – Grad Zagreb

Prilog 3. Nedostatci križanja (N) mliječnih i mesnih pasmina goveda prema mišljenju upravitelja mliječnih farmi obzirom na županiju

Razlozi	Županije *																		Ukupno
	BBŽ	BPŽ	DNŽ	IŽ	KŽ	KKŽ	KZŽ	LSŽ	MŽ	OBŽ	PGŽ	ŠKŽ	SMŽ	SDŽ	VŽ	VPŽ	VSŽ	ZŽ	
Bavimo se proizvodnjom mlijeka, ne tovimo telad i junad	13	2	-	3	6	7	-	-	2	6	-	1	13	1	3	1	10	6	74
Gubljenje pasminskih svojstava i čistokrvne genetike	7	1	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	3	20
Krave za križanje trebaju biti velikog tjelesnog okvira	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Križana telad dugo sisaju majku	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Križana telad ne postiže završne težine u tovu kao simentalac	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4
Križana telad nema ni mesnu ni mliječnu kvalitetu	3	-	-	-	1	-	1	-	-	4	-	-	2	-	-	-	2	1	14
Križanje je dobro samo ako krave ne ostaju bređe	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Križanje nije ekonomski isplativo	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	5
Križati treba samo starije krave	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Lošije tržište i niza cijena križane teladi i junadi	6	1	-	2	-	-	2	-	-	1	-	1	6	-	3	-	5	3	30
Manja mliječnost križanih krava	6	-	-	-	1	3	2	-	1	2	-	-	2	-	-	-	2	1	20
Mora biti seksirano sjeme kvalitetnih bikova	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Ne zanima me križanje i ne želim eksperimentirati	17	2	-	-	-	4	1	-	-	8	-	-	4	1	2	-	10	3	52
Ne znam nedostatke, nemam iskustva i nisam upućen	244	38	1	10	57	74	43	-	17	96	-	1	103	6	42	20	96	35	889
Nedostatak je oteljenje ženske teladi	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3
Nema državne potpore za križance	2	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	2	-	-	1	1	-	10
Nema nedostataka	4	1	-	1	1	4	2	-	-	5	-	-	6	1	-	2	1	4	32
Nema nedostataka ako se telad tovi na farmi	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	1	7
Nema organiziranog otkupa teladi za tov	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	1	-	-	-	4
Nemam kapacitete za tov	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3
Prestajemo s govedarskom proizvodnjom	2	-	-	-	1	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	9
Problem remonta stada, ženski pomladak nije za remont	59	6	-	3	8	19	8	-	7	13	-	-	26	3	14	2	35	4	208
Simentalca ne treba križati, ima i mlijeka i mesa, a telad postižu dobru cijenu	1	2	-	-	-	1	-	-	3	1	-	1	2	-	-	-	2	-	13
Sjeme bikova mesnih pasmina je skupo i slaba je ponuda	2	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	2	10
Smanjenje proizvodnje mlijeka na farmi	26	2	-	3	4	5	6	-	2	9	1	-	10	-	2	1	8	5	84
Teza telenja i slabija mliječnost teladi za remont	8	1	-	-	3	3	1	-	4	7	-	-	3	-	1	1	6	3	41
Teza telenja zbog krupnije teladi	41	4	-	-	8	9	6	-	5	10	-	2	16	-	5	4	10	4	125
Uzgajamo goveda isključivo u čistoj krvi	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	3	-	1	1	10
Uzgajamo isključivo holštajn pasminu	3	-	-	-	1	1	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Uzgajamo isključivo simentalSKU pasminu	6	-	-	-	1	3	1	-	1	1	-	-	1	-	1	-	3	1	21
Za naše uvjete simentalac je najbolji	2	-	-	-	2	1	1	1	1	1	-	-	4	-	1	-	-	1	15
Ukupno:	458	61	1	23	94	144	82	2	48	171	1	7	210	13	79	32	202	79	1717

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi;

* BBŽ – Bjelovarsko-bilogorska županija; BPŽ – Brodsko-posavska županija; DNŽ – Dubrovačko-neretvanska županija; IŽ – Istarska županija; KŽ – Karlovačka županija; KKŽ – Koprivničko-križevačka županija; KZŽ – Krapinsko-zagorska županija; LSŽ – Ličko-senjska županija; MŽ – Međimurska županija; OBŽ – Osječko-baranjska županija; PGŽ – Primorsko-goranska županija; ŠKŽ – Šibensko-kninska županija; SMŽ – Sisačko-moslavačka županija; SDŽ – Splitsko-dalmatinska županija; VŽ – Varaždinska županija; VPŽ – Virovitičko-podravka županija; VSŽ – Vukovarsko-srijemska županija; ZŽ – Zagrebačka županija; GZ – Grad Zagreb

Prilog 4. Nedostatci križanja (%) mliječnih i mesnih pasmina goveda prema mišljenju upravitelja mliječnih farmi obzirom na županiju

Mišljenje upravitelja mliječnih farmi	Županije *																			Prosjeak
	BBŽ	BPŽ	DNŽ	IŽ	KŽ	KKŽ	KZŽ	LSŽ	MŽ	OBŽ	PGŽ	ŠKŽ	SMŽ	SDŽ	VŽ	VPŽ	VSŽ	ZŽ	GZ	
Bavimo se proizvodnjom mlijeka, ne tovimo telad i junad	2,8	3,3	-	13	6,4	4,9	-	-	4,2	3,5	-	14,3	6,1	7,7	3,8	3,1	5	7,5	-	4,3
Gubljenje pasminskih svojstava i čistokrvne genetike	1,5	1,6	-	-	-	2,8	1,2	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	1,5	3,8	-	1,2
Krave za križanje trebaju biti velikog tjelesnog okvira	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Križana telad dugo sisaju majku	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Križana telad ne postiže završne težine u tovu kao simentalac	0,2	-	-	-	-	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	0,2
Križana telad nema ni mesnu ni mliječnu kvalitetu	0,7	-	-	-	1,1	-	1,2	-	-	2,3	-	-	1	-	-	-	1	1,3	-	0,8
Križanje je dobro samo ako krave ne ostaju bređe	-	-	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Križanje nije ekonomski isplativo	-	-	-	-	-	-	-	50	2,1	-	-	-	1	-	-	-	0,5	-	-	0,3
Križati treba samo starije krave	0,2	-	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Lošije tržište i niza cijena križane teladi i junadi	1,3	1,6	-	8,8	-	-	2,4	-	-	0,6	-	14,3	2,9	-	3,8	-	2,5	3,8	-	1,7
Manja mliječnost križanih krava	1,3	-	-	-	1	2,1	2,4	-	2,1	1,2	-	-	1	-	-	-	1	1,3	-	1,2
Mora biti seksirano sjeme kvalitetnih bikova	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Ne zanima me križanje i ne želim eksperimentirati	3,7	3,3	-	-	-	2,7	1,2	-	-	4,7	-	-	1,9	7,7	2,5	-	5	3,8	-	3,0
Ne znam nedostatke, nemam iskustva i nisam upućen	53,4	62,4	100	43,6	60,5	51,3	52,5	-	35,3	56,1	-	14,3	49	46,1	53,2	62,5	47,3	44,2	60	51,8
Nedostatak je oteljenje ženske teladi	-	-	-	-	-	-	1,2	-	2,1	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	0,2
Nema državne potpore za križance	0,4	-	-	4,3	-	0,7	-	-	-	0,6	-	14,3	1	-	-	3,1	0,5	-	-	0,6
Nema nedostataka	0,9	1,6	-	4,3	1,1	2,8	2,4	-	-	2,9	-	-	2,9	7,7	-	6,3	0,5	5,1	-	1,9
Nema nedostataka, ako se telad tovi na farmi	-	-	-	-	-	-	2,4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1,3	-	0,4
Nema organiziranog otkupa teladi za tov	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	1	-	1,3	-	-	-	-	0,2
Nemam kapacitete za tov	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	0,2
Prestajemo s govedarskom proizvodnjom	0,4	-	-	-	1,1	-	-	-	-	1,8	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	0,5
Problem remonta stada, ženski pomladak nije za remont	12,9	9,8	-	13	8,5	13,2	9,9	-	14,6	7,5	-	-	12,2	23,1	17,6	6,3	17,2	5,1	10	12,1
Simentalca ne treba križati, ima i mlijeka i mesa, a telad postižu dobru cijenu	0,2	3,3	-	-	-	0,7	-	-	6,3	0,6	-	14,3	1	-	-	-	1	-	-	0,8
Sjeme bikova mesnih pasmina je skupo i slaba je ponuda	0,4	-	-	-	-	0,7	2,4	-	-	-	-	-	0,5	7,7	-	-	0,5	2,5	-	0,6
Smanjenje proizvodnje mlijeka na farmi	5,8	3,3	-	13	4,3	3,4	7,4	-	4,2	5,3	100	-	4,7	-	2,5	3,1	4	6,2	-	4,9
Teža telenja i slabija mliječnost teladi za remont	1,7	1,6	-	-	3,2	2,1	1,2	-	8,3	4,1	-	-	1,4	-	1,3	3,1	3	3,8	-	2,4
Teža telenja zbog krupnije teladi	9	6,6	-	-	8,5	6,3	7,4	-	10,3	5,8	-	28,5	7,5	-	6,3	12,5	5	5,1	10	7,3
Uzgajamo goveda isključivo u čistoj krvi	0,2	1,6	-	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-	0,5	-	3,8	-	0,5	1,3	-	0,6
Uzgajamo isključivo holštajn pasminu	0,7	-	-	-	1,1	0,7	2,4	-	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
Uzgajamo isključivo simentalSKU pasminu	1,3	-	-	-	1,1	2,1	1,2	50	2,1	0,6	-	-	0,5	-	1,3	-	1,5	1,3	10	1,2
Za naše uvjete simentalac je najbolji	0,4	-	-	-	2,1	0,7	1,2	-	2,1	0,6	-	-	1,9	-	1,3	-	-	1,3	10	0,9
Ukupno:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

* BBŽ – Bjelovarsko-bilogorska županija; BPŽ – Brodsko-posavska županija; DNŽ – Dubrovačko-neretvanska županija; IŽ – Istarska županija; KŽ – Karlovačka županija; KKŽ – Koprivničko-križevačka županija; KZŽ – Krapinsko-zagorska županija; LSŽ – Ličko-senjska županija; MŽ – Međimurska županija; OBŽ – Osječko-baranjska županija; PGŽ – Primorsko-goranska županija; ŠKŽ – Šibensko-kninska županija; SMŽ – Sisačko-moslavačka županija; SDŽ – Splitsko-dalmatinska županija; VŽ – Varaždinska županija; VPŽ – Virovitičko-podravska županija; VSŽ – Vukovarsko-srijemska županija; ZŽ – Zagrebačka županija; GZ – Grad Zagreb

Prilog 5. Nedostatci križanja mliječnih i mesnih pasmina prema mišljenju upravitelja mliječnih farmi obzirom na pasminsku strukturu farme

Mišljenje upravitelja mliječnih farmi	Pasmina / pasminska struktura matičnog stada krava na mliječnoj farmi											Ukupno		
	Holštajn		Simentalska		Smeđa		Holštajn : Simentalska				Ostale pasmine/ pasminska struktura			
							>50% : <50%		50% : 50%				<50% : >50%	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Bavimo se proizvodnjom mlijeka, ne tovimo telad i junad	3	2,1	33	3,9	-	-	7	5,2	6	4,9	21	5,0	4	8,7
Gubljenje pasminskih svojstava i čistokrvne genetike	2	1,4	12	1,4	-	-	-	-	1	0,8	5	1,2	-	-
Krave za križanje trebaju biti velikog tjelesnog okvira	1	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Križana telad dugo sisaju majku	-	-	1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Križana telad ne postiže završne težine u tovu kao simentalac	-	-	1	0,1	-	-	-	-	-	-	3	0,7	-	-
Križana telad nema ni mesnu ni mliječnu kvalitetu	2	1,4	7	0,9	-	-	-	-	2	1,6	3	0,7	-	-
Križanje je dobro samo ako krave ne ostaju bređe	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,8	-	-	-	-
Križanje nije ekonomski isplativo	-	-	3	0,4	-	-	1	0,7	-	-	1	0,2	-	-
Križati treba samo starije krave	-	-	1	0,1	-	-	-	-	1	0,8	-	-	-	-
Lošije tržište i niza cijena križane teladi i junadi	3	2,1	16	1,9	2	18,2	1	0,7	3	2,4	5	1,2	-	-
Manja mliječnost križanih krava	2	1,4	7	0,9	-	-	3	2,2	2	1,6	6	1,4	-	-
Mora biti seksirano sjeme kvalitetnih bikova	-	-	1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ne zanima me križanje i ne želim eksperimentirati	5	3,5	24	2,9	-	-	-	-	5	4,1	18	4,3	-	-
Ne znam nedostatke, nemam iskustva i nisam upućen	75	52,1	433	51,8	4	36,4	75	55,6	59	48,0	217	51,8	26	56,5
Nedostatak je oteljenje ženske teladi	1	0,7	1	0,1	-	-	-	-	-	-	1	0,2	-	-
Nema državne potpore za križance	1	0,7	7	0,9	-	-	-	-	-	-	2	0,5	-	-
Nema nedostataka	2	1,4	19	2,3	-	-	1	0,7	2	1,6	6	1,4	2	4,3
Nema nedostataka, ako se telad tovi na farmi	1	0,7	5	0,6	-	-	1	0,7	-	-	-	-	-	-
Nema organiziranog otkupa teladi za tov	-	-	1	0,1	-	-	-	-	1	0,8	2	0,5	-	-
Nemam kapacitete za tov	-	-	2	0,2	-	-	-	-	-	-	1	0,2	-	-
Prestajemo s govedarskom proizvodnjom	1	0,7	3	0,4	-	-	2	1,5	-	-	3	0,7	-	-
Problem remonta stada, ženski pomladak nije za remont	21	14,3	98	11,8	1	9,1	20	14,8	14	11,4	45	10,7	9	19,6
Simentalca ne treba križati, ima i mlijeka i mesa, a telad postižu dobru cijenu	-	-	7	0,9	-	-	-	-	2	1,6	4	1,0	-	-
Sjeme bikova mesnih pasmina je skupo i slaba je ponuda	2	1,4	5	0,6	-	-	1	0,7	1	0,8	1	0,2	-	-
Smanjenje proizvodnje mlijeka na farmi	5	3,5	45	5,6	4	36,4	4	3,0	9	7,3	17	4,1	-	-
Teza telenja i slabija mliječnost teladi za remont	4	2,8	20	2,6	-	-	7	5,2	1	0,8	9	2,1	-	-
Teza telenja zbog krupnije teladi	8	5,6	59	7,0	-	-	6	4,4	10	8,1	38	9,1	4	8,7
Uzgajamo goveda isključivo u čistoj krvi	1	0,7	5	0,6	-	-	4	3,0	2	1,6	6	1,4	-	-
Uzgajamo isključivo holštajn pasminu	4	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uzgajamo isključivo simentalSKU pasminu	-	-	16	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,2
Za naše uvjete simentalac je najbolji	-	-	7	0,9	-	-	2	1,5	1	0,8	5	1,2	-	-
Ukupno:	144	100	839	100	11	100	135	100	123	100	419	100	46	100

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

Prilog 6. Primjenjivanost križanja mesnih i mliječnih pasmina goveda na mliječnim farmama

Županija	Mliječne farme na kojima je primjenjeno križanje mesnih i mliječnih pasmina goveda											
	Mliječne farme i veličina stada							Uzgojena križana telad				
	N farmi	% farmi	N krava	% krava	Min	Max	Prosjeck	N teladi	% teladi	Min	Max	Prosjeck
Bjelovarsko-bilogorska	64	23,5	1626	29,3	6	270	25,4	650	29,1	1	70	10,2
Brodsko-posavska	3	1,1	38	0,7	8	20	12,7	16	0,7	1	10	5,3
Grad Zagreb	2	0,7	21	0,4	9	13	11	12	0,5	2	10	6
Istarska	12	4,4	262	4,7	5	80	21,8	96	4,3	1	50	8
Karlovačka	25	9,2	362	6,5	5	53	14,5	195	8,7	1	60	7,8
Koprivničko-križevačka	32	11,8	657	11,8	7	62	20,5	254	11,4	1	30	7,9
Krapinsko-zagorska	14	5,1	173	3,1	5	35	12,6	32	1,4	2	20	10,7
Međimurska	4	1,5	120	2,2	14	46	30	37	1,7	2	15	9,3
Osječko-baranjska	11	4,0	24	0,4	5	28	18,5	44	2,0	1	10	4
Primorsko-goranska	1	0,4	30	0,5	-	-	-	60	2,7	-	-	-
Šibensko-kninska	1	0,4	5	0,1	-	-	-	5	0,2	-	-	-
Sisacko-moslavačka	32	11,8	648	11,7	6	70	20,3	251	11,3	1	50	7,8
Splitsko-dalmatinska	4	1,5	49	0,9	7	21	12,6	128	5,7	3	50	32
Varaždinska	16	5,9	278	5,0	6	60	17,4	150	6,7	1	50	9,4
Virovitičko-podravska	1	0,4	18	0,3	-	-	-	5	0,2	-	-	-
Vukovarsko-srijemska	32	11,8	879	15,8	5	145	27,5	153	6,9	1	20	4,8
Zagrebačka	18	6,6	362	6,5	8	45	20,1	142	6,4	1	20	7,9
Ukupno:	272	100,0	5552	100,0	5	270	18,9	2230	100,0	1	70	9,4

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

Prilog 7. Frekvencija mliječnih farmi na kojima je primijenjeno križanje prema broju uzgojene teladi križanaca

Broj uzgojene križane teladi na mliječnoj farmi	Mliječne farme na kojima je primijenjeno križanje mesnih i mliječnih pasmina goveda					
	Broj mliječnih farmi prema broju uzgojene križane teladi (%)	Procjena broja uzgojene križane teladi (%)	Uzgojena križana teladi prema farmama i broju teladi na farmama			
			Razredi farmi prema broju uzgojene križane teladi	Ukupan broj farmi prema broju uzgojene križane teladi (%)	Ukupan broj uzgojene križane teladi (%)	Prosječan broj uzgojene križane teladi
0	19 (7,0)	0 (0,0)	10 i manje	226 (83,1)	982 (44,1)	4,3
1	30 (11,0)	30 (1,3)				
2	31 (11,4)	62 (2,8)				
3	34 (12,5)	102 (4,6)				
4	14 (5,1)	56 (2,5)				
5	37 (13,6)	185 (8,3)				
6	9 (3,3)	54 (2,4)				
7	7 (2,6)	49 (2,2)				
8	2 (0,7)	16 (0,7)				
9	2 (0,7)	18 (0,8)				
10	41 (15,1)	410 (18,4)				
12	2 (0,7)	24 (1,1)	11 - 30	36 (13,2)	719 (32,3)	20,0
15	12 (4,4)	180 (8,1)				
20	14 (5,1)	280 (12,6)				
25	1 (0,4)	25 (1,1)				
30	7 (2,6)	210 (9,4)				
35	1 (0,4)	35 (1,6)	31 i više	10 (3,7)	525 (23,6)	52,5
40	1 (0,4)	40 (1,8)				
50	4 (1,5)	200 (9,0)				
60	3 (1,1)	180 (8,1)				
70	1 (0,4)	70 (3,19)				
Ukupno:	272 (100,0)	2226 (100,0)		272	2226 (100,0)	8,18

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

Prilog 8. Pasminska struktura mliječnih farmi na kojima je primijenjena križanja

Pasmina/pasminska struktura na mliječnim farmama		Broj farmi	Udio (%)
Holštajn		24	8,8
Simentalac		89	32,7
Smeđa		7	2,6
Holštajn : Simentalac (% :%)	81-90% : 19-10%	5	1,8
	71-80% : 29-20%	12	4,4
	61-70% : 39-30%	7	2,6
	51-60% : 49-40%	18	6,6
	50% : 50%	28	10,3
	41-49% : 59-51%	1	0,4
	31-40% : 69-60%	19	7,0
	21-30% : 79-70%	19	7,0
	11-20% : 89-80%	15	5,5
	do 10% : do 90%	8	2,9
Ukupno:		132	48,5
Holštajn i druge pasmine	Holštajn : Simentalac : križanci Holštajn x Simentalac	-	-
	Holštajn : Simentalac : Jersey	1	0,4
	Holštajn : križanci Holštajn x Simentalac	1	0,4
	Holštajn : Simentalac : Smeđa pasmina	8	2,9
	Holštajn : Smeđa pasmina	6	2,2
Ukupno:		16	5,9
Ostale kombinacije pasmina	Simentalac : Smeđa pasmina	2	0,7
	Simentalac : razni križanci	1	0,4
	križanci Holštajn x Simentalac	1	0,4
	križanci Simentalac x Hereford	-	-
	ostali križanci	-	-
Ukupno:		4	1,5
Sveukupno:		272	100

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

Prilog 9. Primjenjivanosti križanja mesnih i mliječnih pasmina na mliječnim farmama prema razlozima primjene i županijama

Razlozi primjene križanja		Županije *																				Ukupno	
		BBŽ	BPŽ	DNŽ	IŽ	KŽ	KKZ	KZŽ	LSŽ	MŽ	OBŽ	PGŽ	ŠKŽ	SMŽ	SDŽ	VŽ	VPŽ	VSŽ	ZŽ	GŽ	n	%	
Razlozi temeljem poznavanja tehnologije križanja	Bolja tovnost i mesna svojstva križane teladi	19	3	-	5	13	11	2	-	2	2	-	1	11	3	5	1	5	5	1	89	49,4	
	Lakša prodaja teladi	5	-	-	6	3	2	-	-	-	1	-	-	3	1	1	-	7	3	-	32	15,2	
	Veća prodajna cijena križane teladi	3	-	-	1	1	5	1	-	-	1	1	-	13	-	-	-	2	1	-	29	22,0	
	Veća prodajna cijena i lakša prodaja križane teladi	6	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	1	-	1	-	5	3	-	19	10,0	
	Bolja otpornost i lakša prodaja križane teladi	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	4	3,1	
	Ukupno:	n	33	3	0	12	18	20	3	0	2	6	1	1	29	4	7	1	20	12	1	173	
	%	49,2	75,0	0	85,7	75,1	62,6	100	0	50,0	60,0	100	100	76,3	100	43,9	100	50,0	66,6	50,0		65,5	
Drugi razlozi	Iz znatiželje	11	1	1	2	3	5	-	2	-	-	-	-	5	-	1	-	14	1	1	47	33,5	
	Prelazak na proizvodnju mesa zbog niske cijene mlijeka	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	3	-	9	6,3	
	Popravljanje mesnih svojstava kod holštajn pasmine	4	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	13,5	
	Bolja oplodnja krava	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	8	6,3	
	Krava nije ostajala bređa s bikom iste pasmine	5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	7	7,7	
	Niska cijena mlijeka	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	11,2	
	Slučajno	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3,0	
Ukupno:	n	25	1	1	2	5	10	0	2	2	2	0	0	7	0	4	0	17	6	1	85		
	%	38,9	25,0	100	14,3	24,9	31,2	0	100	50,0	20,0	0	0	18,5	0	24,8	0	45,0	33,4	50,0		30,3	
Utjecaj veterinara	Veterinar imao takvo sjeme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10,0	
	Preporuka veterinara	8	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	4	-	2	-	-	16	9,5	
	Odluka veterinara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2	4,5	
	Pogreška veterinara	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6,6	
	Ukupno:	n	8	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	5	0	2	0	0	21	
	%	11,9	0	0	0	0,0	6,2	0	0	0	20,0	0	0	5,2	0	31,3	0,0	5,0	0	0		4,2	
Sveukupno:		n	66	4	1	14	23	32	3	2	4	10	1	1	38	4	16	1	39	18	2	279	
		%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

* BBŽ – Bjelovarsko-bilogorska županija; BPŽ – Brodsko-posavska županija; DNŽ – Dubrovačko-neretvanska županija; IŽ – Istarska županija; KŽ – Karlovačka županija; KKŽ – Koprivničko-križevačka županija; KZŽ – Krapinsko-zagorska županija; LSŽ – Ličko-senjska županija; MŽ – Međimurska županija; OBŽ – Osječko-baranjska županija; PGŽ – Primorsko-goranska županija; ŠKŽ – Šibensko-kninska županija; SMŽ – Sisačko-moslavačka županija; SDŽ – Splitsko-dalmatinska županija; VŽ – Varaždinska županija; VPŽ – Virovitičko-podravska županija; VSŽ – Vukovarsko-srijemska županija; ZŽ – Zagrebačka županija; GŽ – Grad Zagreb

Prilog 10. Anketni upitnik analize upoznatosti upravitelja farmi s tehnologijom križanja

Anketa: Poduzetničke osobine i sklonosti križanja goveda u mliječnom stadu

Redni broj ankete: _____ Županija: _____

1. Broj muznih krava na farmi: _____
2. Od pasmina na farmi zastupljena je pasmina muznih krava (zaokružiti i nadopuniti):
 - a. holstein
 - b. simentalac
 - c. smeđa
 - d. kombinirano holstein (udio krava%) / simentalac (udio krava%)
 - e. kombinirano holstein (udio krava%) / (udio krava% / (udio krava%) / (udio krava%)
 - f. neka druga pasmina (upisati koja) _____
3. Godišnje se na farmi uzgoji teladi (nadopuniti)
4. Mušku telad (zaokružiti i nadopuniti):
 - a. Prodaje u dobi od dana i po cijeni od kn/teletu
 - b. Tovi do težine od kg dana i prodaje po cijeni od kn/kg
5. Da li ste upoznati s tehnologijom križanja mesnih i mliječnih pasmina na mliječnim farmama? (zaokružiti)
 - a. Da
 - b. Ne
 - c. Djelomično, nisam detaljno upoznat
6. Da li ste ikada na svojoj farmi primijenili križanje s mesnim pasminama? (zaokružiti i nadopuniti)
 - a. Ne
 - b. Da. Ako da, zašto?
.....
.....
.....
7. Ako ste primijenili križanje s mesnim bikovima, koliko križane teladi ste uzgojili do sada, i s kojom pasminom bikova ste križali krave:
8. Križana telad uzgojena na farmi je:
 - a. Prodana u dobi od dana, po cijeni od kn/teletu
 - b. Tovljena do dobi dana, kg i prodana po cijeni od kn/kg
9. Smatrate li da bi se tehnologijom križanja i povećanjem vrijednosti teleta povećala profitabilnost farme? (zaokružiti)
 - a. Da
 - b. Ne
 - c. Možda
10. Biste li željeli ući u program križanja mliječnih krava s mesnim bikovima na Vašoj farmi? (zaokružiti)
 - a. Da
 - b. Da, ali bi se morao detaljnije upoznati s tehnologijom
 - c. Ne
11. Sto mislite da su nedostaci križanja mliječnih i mesnih pasmina na mliječnim farmama, navedite razloge:
.....
.....
.....
.....

HVALA NA SURADNJI!

Prilog 11. Opisna statistika stada krava anketiranih mliječnih farmi prema županijama

RB	Županija	Broj anketiranih mliječnih farmi (%)	Statistički parametri krava anketiranih mliječnih farmi (n)				
			ukupno (%)	minimum	maksimum	prosjeak	standardna devijacija
1.	Bjelovarsko-bilogorska	458 (26,6)	8049 (27,4)	5	270	17,6	19,6
2.	Brodsko-posavska	61 (3,6)	1064 (3,6)	5	64	17,4	12,8
3.	Dubrovačko-neretvanska	1 (0,1)	19 (0,1)	-	-	-	-
4.	Istarska	23 (1,3)	701 (2,4)	5	143	30,5	33,6
5.	Karlovačka	94 (5,5)	1365 (4,6)	5	86	14,5	12,2
6.	Koprivničko-križevačka	144 (8,4)	2633 (9,0)	5	66	18,3	11,9
7.	Krapinsko-zagorska	82 (4,7)	1126 (3,8)	5	71	13,7	12,7
8.	Ličko-senjska	2 (0,1)	44 (0,1)	10	34	22,0	17,0
9.	Međimurska	48 (2,7)	815 (2,8)	5	73	17,0	14,0
10.	Osječko-baranjska	171 (10)	2677 (9,1)	5	108	15,7	14,4
11.	Primorsko-goranska	1 (0,1)	30 (0,1)	-	-	-	-
12.	Šibensko-kninska	7 (0,4)	94 (0,3)	5	40	13,4	12,2
13.	Sisačko-moslavačka	210 (12,2)	3430 (11,7)	5	126	16,3	13,4
14.	Splitsko-dalmatinska	13 (0,8)	200 (0,7)	5	42	15,4	10,6
15.	Varaždinska	79 (4,6)	1186 (4,0)	5	67	15,0	10,5
16.	Virovitičko-podravskaa	32 (1,9)	461 (1,6)	5	55	14,4	9,9
17.	Vukovarsko-srijemska	202 (11,8)	4099 (14,0)	5	300	20,3	33,8
18.	Zagrebačka	79 (4,6)	1263 (4,3)	5	180	16,0	21,7
19.	Grad Zagreb	10 (0,6)	116 (0,4)	5	33	17,6	19,6
Ukupno:		1717 (100)	29372 (100)	5	300	17,1	19,2

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

Prilog 12. Pasminska struktura mliječnih farmi

Pasmina / pasminska struktura na mliječnim farmama		Broj farmi	Udio (u %)
Holštajn		144	8,4
Simentalac		839	48,8
Smeđa		11	0,6
81-90% : 19-10%		26	1,5
71-80% : 29-20		38	2,2
61-70% : 39-30		31	1,8
51-60% : 49-40		39	2,4
holštajn i simentalac		124	7,2
50% : 50%		5	0,3
41-49% : 59-51%		74	4,3
31-40% : 69-60%		128	7,6
21-30% : 79-70%		128	7,5
11-20% : 89-80%		81	4,8
do 10% : do 90%		673	39,4
Ukupno:		673	39,4
holštajn, simentalac i križanci holštajn x simentalac		2	0,1
holštajn, simentalac i jersey		2	0,1
holštajn i križanci holštajn x simentalac		2	0,1
holštajn, simentalac i smeđa pasmina		21	1,2
holštajn i smeđa pasmina		10	0,7
Ukupno:		36	2,1
simentalac i smeđa pasmina		7	0,4
simentalac i razni križanci		2	0,1
ostale kombinacije pasmina		2	0,1
križanci holštajn x simentalac		2	0,1
križanci simentalac x hereford		2	0,1
ostali križanci		2	0,1
Ukupno:		14	0,6
Sveukupno:		1717	100

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

Prilog 13. Upoznatost upravitelja mliječnih farmi s križanjem mesnih i mliječnih pasmina na mliječnim farmama prema županijama

Županija	Broj proizvođača	Da li ste upoznati s križanjem mesnih i mliječnih pasmina na mliječnim farmama?					
		Upoznat sam		Nisam upoznat		Djelomično sam upoznat	
		n	%	n	%	n	%
Bjelovarsko-bilogorska	458	148	32,3	138	30,1	172	37,6
Brodsko-posavska	61	31	50,8	21	34,4	9	14,8
Dubrovačko-neretvanska	1	-	-	-	-	1	100
Istarska	23	8	34,8	7	30,4	8	34,8
Karlovačka	94	39	41,5	10	10,6	45	47,9
Koprivničko-križevačka	144	60	41,7	47	32,6	37	25,7
Krapinsko-zagorska	82	10	12,2	24	29,3	48	58,5
Ličko-senjska	2	-	-	2	100	-	-
Međimurska	48	9	18,8	33	68,8	6	12,5
Osječko-baranjska	171	81	47,4	57	33,3	33	19,3
Primorsko-goranska	1	-	-	1	100	-	-
Šibensko-kninska	7	1	14,3	-	-	6	85,7
Sisačko-moslavačka	210	102	48,6	33	15,7	75	35,7
Splitsko-dalmatinska	13	13	100	-	-	-	-
Varaždinska	79	27	34,2	24	30,4	28	35,4
Virovitičko-podravska	32	6	18,8	9	28,1	17	53,1
Vukovarsko-srijemska	202	64	31,7	66	32,7	72	35,6
Zagrebačka	79	28	35,4	13	16,5	38	48,1
Grad Zagreb	10	7	70	-	-	3	30
Ukupno:	1717	634	36,9	485	28,3	598	34,8

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

Prilog 14. Mišljenje upravitelja mliječnih farmi o povećanju profitabilnosti farme primjenom križanja – ukupno i prema županijama

Županija	Broj proizvođača	Smatrate li da bi se križanjem povećala profitabilnost farme?					
		Da		Ne		Možda	
		n	%	n	%	n	%
Bjelovarsko-bilogorska	458	67	14,6	181	39,5	210	45,9
Brodsko-posavska	61	3	4,9	36	59,0	22	36,1
Dubrovačko-neretvanska	1	-	-	-	-	1	100
Istarska	23	6	26,1	7	30,4	10	43,5
Karlovačka	94	21	22,3	20	21,3	53	56,4
Koprivničko-križevačka	144	19	13,2	49	34,0	76	52,8
Krapinsko-zagorska	82	19	23,2	21	25,6	42	51,2
Ličko-senjska	2	-	-	-	-	2	100
Međimurska	48	5	10,4	22	45,8	21	43,8
Osječko-baranjska	171	27	15,8	59	34,5	85	49,7
Primorsko-goranska	1	1	100	-	-	-	-
Šibensko-kninska	7	2	28,6	1	14,3	4	57,1
Sisačko-moslavačka	210	37	17,6	80	38,1	93	44,3
Splitsko-dalmatinska	13	4	30,8	4	30,8	5	38,5
Varaždinska	79	12	15,2	23	29,1	44	55,7
Virovitičko-podravska	32	4	12,5	14	43,8	14	43,8
Vukovarsko-srijemska	202	31	15,3	75	37,1	96	47,5
Zagrebačka	79	13	16,5	27	34,2	39	49,4
Grad Zagreb	10	1	40,0	2	20,0	7	70,0
Ukupno:	1717	272	15,8	621	36,2	824	48,0

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

Prilog 15. Spremnost upravitelja farmi za uvođenje križanja – prema županijama

Županija	Broj proizvođača	Da li bi ste željeli ući u program križanja mliječnih krava s mesnim bikovima?					
		Da		Da, ali bi se morao detaljnije upoznati s tehnologijom		Ne	
		n	%	n	%	n	%
Bjelovarsko-bilogorska	458	45	9,8	111	24,2	302	65,9
Brodsko-posavska	61	1	1,6	10	16,4	50	82,0
Dubrovačko-neretvanska	1	-	-	-	-	1	100
Istarska	23	1	4,3	9	39,1	13	56,5
Karlovačka	94	10	10,6	31	33,0	53	56,4
Koprivničko-križevačka	144	14	9,7	46	31,9	84	58,3
Krapinsko-zagorska	82	19	23,2	21	25,6	42	51,2
Ličko-senjska	2	-	-	1	50,0	1	50,0
Međimurska	48	1	2,1	11	22,9	36	75,0
Osječko-baranjska	171	11	6,4	42	24,6	118	69,0
Primorsko-goranska	1	1	100	-	-	-	-
Šibensko-kninska	7	1	14,3	5	71,4	1	14,3
Sisačko-moslavačka	210	26	12,4	64	30,5	120	57,1
Splitsko-dalmatinska	13	3	23,1	3	23,1	7	53,8
Varaždinska županija	79	11	13,9	15	19,0	53	67,1
Virovitičko-podravska	32	3	9,4	6	18,8	23	71,9
Vukovarsko-srijemska	202	11	5,4	60	29,7	131	64,9
Zagrebačka	79	10	12,7	16	20,3	53	67,1
Grad Zagreb	10	-	-	4	40,0	6	60,0
Ukupno:	1717	161	9,4	466	27,1	1090	63,5

Izvor podataka: Anketni upitnik 2017. - istraživanje poznavanje tehnologije križanja od strane upravitelja mliječnih farmi

Prilog 16. Proizvodni i ekonomski pokazatelji holštajn farmi prije primjene križanja s bikovima mesnih pasmina (1. dio)

PARAMETAR	Jedinica mjere	PROSJEK	VELIČINA FARME										
		165,61	18	19	20	21	22	23	25	25	27	30	30
Mliječnost po grlu	kg	7027,57	6444	8746	7500	5161	7727	5891	8400	4938	7556	9000	6486
Ukupna proizvodnja mlijeka	kg	1250457,36	116000	166178	150000	108387	170000	135493	210000	123450	204000	270000	194565
UKUPNA IMOVINA	HRK	11078361,36	1018000,00	1024000,00	1342400,00	1022000,00	999000,00	1376000,00	2800000,00	1475000,00	1569000,00	2520000,00	1725000,00
staja i objekti	HRK	3854659,09	250000,00	280000,00	300000,00	250000,00	250000,00	400000,00	600000,00	350000,00	400000,00	700000,00	500000,00
oprema izmuzišta	HRK	800068,18	42000,00	31000,00	40000,00	40000,00	50000,00	70000,00	150000,00	65000,00	120000,00	150000,00	170000,00
mehanizacija	HRK	1885227,27	220000,00	180000,00	500000,00	250000,00	200000,00	400000,00	900000,00	450000,00	400000,00	600000,00	300000,00
zemljište	HRK	2344090,91	250000,00	250000,00	200000,00	180000,00	200000,00	200000,00	750000,00	270000,00	220000,00	600000,00	330000,00
ostalo	HRK	205861,36	40000,00	55000,00	62400,00	50000,00	35000,00	30000,00	100000,00	40000,00	105000,00	110000,00	65000,00
muzne krave	HRK	1988454,55	216000,00	228000,00	240000,00	252000,00	264000,00	276000,00	300000,00	300000,00	324000,00	360000,00	360000,00
PRIHODI	HRK	4841665,61	451000,00	668533,00	606000,00	486855,00	585000,00	482300,00	772292,00	710520,00	807200,00	873100,00	753557,00
osnovna cijena mlijeka	HRK	3514112,09	313000,00	465293,00	390000,00	292655,00	425000,00	352300,00	525000,00	345660,00	550800,00	769500,00	236414,00
telad holštajn	HRK	65777,27	18000,00	13200,00	12000,00	19200,00	24000,00	12000,00	9600,00	21600,00	14400,00	9600,00	12000,00
telad križana	HRK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
izlučene krave	HRK	259159,09	30000,00	32000,00	34000,00	30000,00	36000,00	38000,00	48500,00	45400,00	42000,00	54000,00	42000,00
utovljena junad	HRK	268371,55	0,00	53040,00	0,00	0,00	0,00	0,00	84192,00	157860,00	0,00	0,00	63144,00
potpore	HRK	718018,34	90000,00	105000,00	170000,00	145000,00	100000,00	80000,00	105000,00	140000,00	200000,00	40000,00	150000,00
steone junice	HRK	17181,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RASHODI	HRK	3614785,54	411150,00	594485,00	500780,00	472282,00	527323,00	472123,00	745913,00	718023,00	711303,00	802846,00	702884,00
Varijabilni troškovi	HRK	2230878,64	233100,00	338600,00	220200,00	266400,00	294200,00	278360,00	392200,00	447000,00	438400,00	396300,00	390000,00
vlastita hrana	HRK	1100927,27	89500,00	121600,00	101200,00	97000,00	102500,00	127000,00	197000,00	227000,00	196000,00	137400,00	176900,00
kupljena hrana	HRK	791842,27	89400,00	135000,00	45000,00	75400,00	88700,00	92360,00	78200,00	117300,00	128400,00	88900,00	122000,00
veterinarski troškovi	HRK	142977,27	12700,00	24000,00	23000,00	31000,00	37000,00	32500,00	41000,00	47000,00	46000,00	62000,00	39000,00
Energija	HRK	148488,64	39000,00	46000,00	42000,00	47000,00	51000,00	26500,00	54000,00	45700,00	52000,00	66000,00	48600,00
unajmljeni rad	HRK	46643,18	2500,00	12000,00	9000,00	16000,00	15000,00	0,00	22000,00	10000,00	16000,00	42000,00	3500,00
Fiksni troškovi	HRK	1383906,90	178050,00	255885,00	280580,00	205882,00	233123,00	193763,00	353713,00	271023,00	272903,00	406546,00	312884,00
amortizacija	HRK	216153,41	44000,00	79625,00	99750,00	67540,00	71520,00	37900,00	134750,00	89500,00	76600,00	136200,00	96500,00
investicijsko održavanje	HRK	238427,27	31300,00	46000,00	45200,00	32000,00	27000,00	15000,00	45300,00	23000,00	37000,00	46000,00	22000,00
zakupnina	HRK	46470,45	7000,00	16000,00	8000,00	0,00	11000,00	14000,00	25500,00	6000,00	28000,00	54000,00	0,00
dio troška domaćinstva	HRK	134320,12	26400,00	39700,00	55000,00	37800,00	44000,00	47000,00	57300,00	53400,00	48700,00	62000,00	74000,00
plaće	HRK	748535,65	69350,00	74560,00	72630,00	68542,00	79603,00	79863,00	90863,00	99123,00	82603,00	108346,00	120384,00
DOHODAK	HRK	1226880,08	39850,00	74048,00	105220,00	14573,00	57677,00	10177,00	26379,00	-7503,00	95897,00	70254,00	50673,00
Cijena koštanja mlijeka	HRK/ kg	3,48	3,54	3,58	3,34	4,36	3,10	3,48	3,55	5,82	3,49	2,97	3,61
Cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda	HRK/ kg	2,27	2,35	2,35	1,90	2,57	2,16	2,53	2,37	2,86	2,23	2,59	2,24
Dohodak po grlu	HRK	3894,43	2213,89	3897,26	5261,00	693,95	2621,68	442,48	1055,16	-300,12	3551,74	2341,80	1689,10
Dohodak po kg mlijeka	HRK	0,51	0,34	0,45	0,70	0,13	0,34	0,08	0,13	-0,06	0,47	0,26	0,26
Dohodak po HRK uloženog	HRK	0,06	0,04	0,07	0,08	0,01	0,06	0,01	0,01	-0,01	0,06	0,03	0,03
Ekonomičnost		1,17	1,10	1,12	1,21	1,03	1,11	1,02	1,04	0,99	1,13	1,09	1,07
Rentabilnost (%)		6,00	4,00	7,00	8,00	1,00	6,00	1,00	1,00	-1,00	6,00	3,00	3,00
Točka pokrića uz dodatni prihod u kg		4020432,85	86768,68	115425,10	90391,63	96755,52	125444,77	126336,08	188922,96	130812,79	131659,15	225298,52	154264,13
Točka pokrića uz dodatni prihod u HRK		11053807,10	234125,83	323186,53	235018,23	261248,93	313611,92	328490,79	472307,40	366275,80	355479,71	642100,77	385660,72

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi

(2. dio)

PARAMETAR	Jedinica mjere	VELIČINA FARME										
		31	33	36	38	40	40	45	45	47	50	50
Mliječnost po grlu	kg	7764	6666	5694	5263	4500	7500	8888	8777	7021	4600	3400
Ukupna proizvodnja mlijeka	kg	194565	240693	220000	205000	200000	180000	400000	395000	395000	330000	230000
UKUPNA IMOVINA	HRK	1672000,00	2746000,00	3032000,00	2041000,00	2660000,00	3600000,00	6280000,00	4540000,00	2864000,00	4762000,00	3478500,00
staja i objekti	HRK	350000,00	900000,00	400000,00	300000,00	600000,00	1000000,00	1350000,00	1100000,00	600000,00	1250000,00	875000,00
oprema izmužišta	HRK	100000,00	250000,00	300000,00	120000,00	100000,00	200000,00	500000,00	350000,00	300000,00	135000,00	120000,00
mehanizacija	HRK	350000,00	350000,00	1200000,00	650000,00	700000,00	550000,00	2500000,00	1150000,00	500000,00	1000000,00	900000,00
zemljište	HRK	450000,00	750000,00	600000,00	440000,00	600000,00	1200000,00	1250000,00	1300000,00	750000,00	1700000,00	900000,00
ostalo	HRK	50000,00	100000,00	100000,00	75000,00	180000,00	170000,00	140000,00	100000,00	150000,00	77000,00	83500,00
muzne krave	HRK	372000,00	396000,00	432000,00	456000,00	480000,00	480000,00	540000,00	540000,00	564000,00	600000,00	600000,00
PRIHODI	HRK	1252128,00	810000,00	822503,00	788172,00	694000,00	1298384,00	1455000,00	1532018,00	1221144,00	955000,00	1077300,00
osnovna cijena mlijeka	HRK	746148,00	594000,00	594503,00	540000,00	522000,00	840000,00	1052000,00	1046750,00	924000,00	621000,00	742500,00
telad holštajn	HRK	12000,00	12000,00	18000,00	24000,00	12000,00	0,00	18000,00	9600,00	18000,00	12000,00	16800,00
telad križana	HRK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
izlučene krave	HRK	45500,00	54000,00	60000,00	47600,00	60000,00	60000,00	72000,00	72000,00	66000,00	72000,00	78000,00
utovljena junad	HRK	210480,00	0,00	0,00	31572,00	0,00	168384,00	0,00	73668,00	63144,00	0,00	0,00
potpore	HRK	140000,00	150000,00	150000,00	145000,00	100000,00	230000,00	313000,00	330000,00	150000,00	250000,00	240000,00
steone junice	HRK	98000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42000,00	0,00	0,00	0,00
RASHODI	HRK	881425,00	679524,00	795663,00	706403,00	653483,00	1086486,00	1170688,00	1225026,00	1163312,00	934206,00	1009416,10
Varijabilni troškovi	HRK	493000,00	379700,00	480200,00	420800,00	384300,00	595300,00	577700,00	758000,00	801000,00	574400,00	618400,00
vlastita hrana	HRK	186400,00	166300,00	212000,00	165000,00	160500,00	256000,00	280500,00	335400,00	366000,00	284600,00	336200,00
kupljena hrana	HRK	169500,00	113400,00	145200,00	136800,00	115300,00	198000,00	114200,00	256000,00	312000,00	199800,00	186400,00
veterinarski troškovi	HRK	55100,00	44000,00	66000,00	58000,00	47300,00	56000,00	76000,00	88600,00	69000,00	41000,00	28500,00
Energija	HRK	58000,00	47000,00	52000,00	51000,00	61200,00	63300,00	71000,00	68000,00	54000,00	49000,00	52300,00
unajmljeni rad	HRK	24000,00	9000,00	5000,00	10000,00	0,00	22000,00	36000,00	10000,00	0,00	0,00	15000,00
Fiksni troškovi	HRK	388425,00	299824,00	315463,00	285603,00	269183,00	491186,00	592988,00	467026,00	362312,00	359806,00	391016,10
amortizacija	HRK	78000,00	68700,00	88000,00	111000,00	64600,00	102300,00	148300,00	114200,00	78600,00	45600,00	66465,00
investicijsko održavanje	HRK	77000,00	65000,00	51600,00	24000,00	28500,00	71200,00	52600,00	56700,00	37600,00	61000,00	48300,00
zakupnina	HRK	33000,00	0,00	18000,00	17000,00	0,00	36000,00	36000,00	0,00	22800,00	25000,00	31200,00
dio troška domaćinstva	HRK	43000,00	55000,00	56000,00	41000,00	55700,00	68700,00	96800,00	92400,00	77000,00	43000,00	50585,10
plaće	HRK	157425,00	111124,00	101863,00	92603,00	120383,00	212986,00	259288,00	203726,00	146312,00	185206,00	194466,00
DOHODAK	HRK	370703,00	130476,00	26840,00	81769,00	40517,00	211898,00	284312,00	306992,00	57832,00	20794,00	67883,90
Cijena koštanja mlijeka	HRK/kg	3,66	3,09	3,88	3,53	3,63	3,62	2,93	3,10	3,53	4,06	3,74
Cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda	HRK/kg	1,97	2,11	2,77	2,29	2,67	2,09	1,92	1,87	2,62	2,61	2,50
Dohodak po grlu	HRK	11958,16	3953,82	745,56	2151,82	1012,93	5297,45	6318,04	6822,04	1230,47	415,88	1357,68
Dohodak po kg mlijeka	HRK	1,54	0,59	0,13	0,41	0,23	0,71	0,71	0,78	0,18	0,09	0,40
Dohodak po HRK uloženo	HRK	0,22	0,05	0,01	0,04	0,02	0,06	0,05	0,07	0,02	0,00	0,02
Ekonomičnost		1,42	1,19	1,03	1,12	1,06	1,20	1,24	1,25	1,05	1,02	1,07
Rentabilnost (%)		22,00	5,00	1,00	4,00	2,00	6,00	5,00	7,00	2,00	0,00	2,00
Točka pokrića uz dodatni prihod u kg		74274,96	134313,01	183157,72	138757,74	149465,90	171798,31	231060,45	170851,98	271744,12	211018,42	214325,18
Točka pokrića uz dodatni prihod u HRK		230252,29	362645,12	531160,08	374645,90	433451,11	481035,28	607688,99	452757,74	760883,55	569749,74	589394,23

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi

(3. dio)

PARAMETAR	Jedinica mjere	VELIČINA FARME										
		61	72	73	85	91	97	117	120	152	160	201
Mliječnost po grlu	kg	7137	7488	5479	7059	6990	5186	4701	7300	7008	8085	7113
Ukupna proizvodnja mlijeka	kg	435383	539112	400000	600000	636124	503000	550000	876000	1065163	1293646	1429741
UKUPNA IMOVINA	HRK	3917000,00	5239000,00	5576000,00	10170000,00	6192000,00	4539000,00	7489000,00	17790000,00	10624000,00	9670000,00	30912000,00
staja i objekti	HRK	1000000,00	1500000,00	900000,00	2500000,00	1800000,00	1500000,00	1600000,00	6000000,00	4300000,00	1500000,00	12500000,00
oprema izmužišta	HRK	400000,00	500000,00	500000,00	700000,00	550000,00	350000,00	500000,00	1000000,00	700000,00	800000,00	2000000,00
mehanizacija	HRK	800000,00	1100000,00	2500000,00	4000000,00	1200000,00	200000,00	3000000,00	5000000,00	2400000,00	4200000,00	7500000,00
zemljište	HRK	900000,00	1200000,00	700000,00	1800000,00	1500000,00	1250000,00	900000,00	4000000,00	1100000,00	1000000,00	6000000,00
ostalo	HRK	85000,00	75000,00	100000,00	150000,00	50000,00	75000,00	85000,00	350000,00	300000,00	250000,00	500000,00
muzne krave	HRK	732000,00	864000,00	876000,00	1020000,00	1092000,00	1164000,00	1404000,00	1440000,00	1824000,00	1920000,00	2412000,00
PRIHODI	HRK	1641226,00	1994385,00	1794000,00	2289172,00	2316218,00	2676900,00	2610840,00	3426524,00	4298883,00	4801603,00	6099949,00
osnovna cijena mlijeka	HRK	1166826,00	1466385,00	1080000,00	1710000,00	1736618,00	1458700,00	1512500,00	2277600,00	2907895,00	3466971,00	4003275,00
telad holštajn	HRK	38400,00	44000,00	36000,00	15600,00	45600,00	72000,00	0,00	56400,00	81600,00	43200,00	8400,00
telad križana	HRK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
izlučene krave	HRK	96000,00	114000,00	138000,00	132000,00	144000,00	150000,00	180000,00	192000,00	240000,00	252000,00	312000,00
utovljena junad	HRK	0,00	0,00	0,00	31572,00	0,00	526200,00	368340,00	10524,00	389388,00	189432,00	52620,00
potpore	HRK	340000,00	370000,00	400000,00	400000,00	390000,00	400000,00	550000,00	890000,00	680000,00	850000,00	1723654,00
steone junice	HRK	0,00	0,00	140000,00	0,00	0,00	70000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RASHODI	HRK	1547034,10	1914097,40	1646415,00	2215278,10	2071018,00	2499846,10	2491745,60	2841578,30	4073404,40	3984922,50	5167824,00
Varijabilni troškovi	HRK	826500,00	1048200,00	929300,00	1114600,00	1191000,00	1382700,00	1309900,00	1452200,00	2444100,00	2436800,00	3162300,00
vlastita hrana	HRK	347000,00	436000,00	446200,00	488000,00	536000,00	645000,00	566000,00	690000,00	1250000,00	1150000,00	1350000,00
kupljena hrana	HRK	312500,00	387200,00	292300,00	418500,00	443000,00	487400,00	466200,00	403200,00	746000,00	840000,00	1230000,00
veterinarski troškovi	HRK	79000,00	92500,00	84600,00	103600,00	97400,00	110000,00	114300,00	155400,00	194000,00	197500,00	248600,00
Energija	HRK	71000,00	96500,00	86200,00	104500,00	92600,00	104300,00	148400,00	138600,00	179100,00	184300,00	256400,00
unajmljeni rad	HRK	17000,00	36000,00	20000,00	0,00	22000,00	36000,00	15000,00	65000,00	75000,00	65000,00	77300,00
Fiksni troškovi	HRK	720534,10	865897,40	717115,00	1100678,10	880018,00	1117146,10	1181845,60	1389378,30	1629304,40	1548122,50	2005524,00
amortizacija	HRK	124300,00	156400,00	116300,00	237400,00	124300,00	118500,00	143600,00	477200,00	378000,00	352600,00	587900,00
investicijsko održavanje	HRK	54000,00	72100,00	55200,00	252700,00	63500,00	77500,00	97500,00	115000,00	194000,00	252000,00	465600,00
zakupnina	HRK	38000,00	26000,00	0,00	0,00	38000,00	26000,00	46000,00	56000,00	65000,00	62000,00	38000,00
dio troška domaćinstva	HRK	69000,00	74300,00	82600,00	113300,00	98600,00	89500,00	135400,00	176300,00	177400,00	187000,00	173200,00
plaće	HRK	435234,10	537097,40	463015,00	497278,10	555618,00	805646,10	759345,60	564878,30	814904,40	694522,50	740824,00
DOHODAK	HRK	94191,90	80287,60	147585,00	73893,90	245200,00	177053,90	119094,40	584945,70	225478,60	816680,50	932125,00
Cijena koštanja mlijeka	HRK/kg	3,55	3,55	4,12	3,69	3,26	4,97	4,53	3,24	3,82	3,08	3,61
Cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda	HRK/kg	2,46	2,57	2,68	2,73	2,34	2,69	2,53	1,93	2,52	2,05	2,15
Dohodak po grlu	HRK	1544,13	1115,11	2021,71	869,34	2694,51	1825,30	1017,90	4874,55	1483,41	5104,25	4637,44
Dohodak po kg mlijeka	HRK	0,22	0,15	0,37	0,12	0,39	0,35	0,22	0,67	0,21	0,63	0,65
Dohodak po HRK uloženo	HRK	0,02	0,02	0,03	0,01	0,04	0,04	0,02	0,03	0,02	0,08	0,03
Ekonomičnost		1,06	1,04	1,09	1,03	1,12	1,07	1,05	1,21	1,06	1,20	1,18
Rentabilnost (%)		2,00	2,00	3,00	1,00	4,00	4,00	2,00	3,00	2,00	8,00	3,00
Točka pokrića uz dodatni prihod u kg		366316,99	477918,39	293384,45	550004,46	458661,77	384224,74	466022,39	513246,12	880189,11	721424,52	802286,32
Točka pokrića uz dodatni prihod u HRK		981729,16	1299938,34	792138,01	1567512,71	1252146,25	1114251,74	1281561,56	1334439,90	2402916,29	1933417,55	2246401,80

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi

(4. dio)

PARAMETAR	Jedinica mjere	VELIČINA FARME										
		205	221	268	305	320	441	448	514	518	743	1360
Mliječnost po grlu	kg	6232	7630	8097	7950	7734	9297	9998	8915	9151	5494	7247
Ukupna proizvodnja mlijeka	kg	1277500	1686157	2170000	2424888	2474990	4100000	4479145	4582124	4740000	4082237	9856148
UKUPNA IMOVINA	HRK	20710000,00	19002000,00	38666000,00	23010000,00	23460000,00	25692000,00	31276000,00	29666000,00	28366000,00	32516000,00	48420000,00
staja i objekti	HRK	6000000,00	7500000,00	19500000,00	8000000,00	10000000,00	9000000,00	13000000,00	11000000,00	10000000,00	12500000,00	15000000,00
oprema izmuzišta	HRK	1000000,00	1250000,00	2500000,00	2200000,00	1500000,00	2000000,00	3000000,00	2700000,00	2000000,00	2300000,00	3350000,00
mehanizacija	HRK	7000000,00	3500000,00	5000000,00	2000000,00	1700000,00	2000000,00	2400000,00	3500000,00	3200000,00	1500000,00	5000000,00
zemljište	HRK	4000000,00	3800000,00	8000000,00	6800000,00	6000000,00	7000000,00	7000000,00	5500000,00	6500000,00	6800000,00	8000000,00
ostalo	HRK	250000,00	300000,00	450000,00	350000,00	420000,00	400000,00	500000,00	750000,00	450000,00	500000,00	750000,00
muzne krave	HRK	2460000,00	2652000,00	3216000,00	3660000,00	3840000,00	5292000,00	5376000,00	6216000,00	6216000,00	8916000,00	16320000,00
PRIHODI	HRK	4258822,00	7136574,00	7745144,00	10647124,00	10346329,00	14109576,00	17076505,00	15600347,00	16236156,00	15562286,00	41262718,00
osnovna cijena mlijeka	HRK	3449250,00	4872994,00	5967500,00	6935180,00	7672469,00	11275000,00	12407232,00	12829947,00	13035000,00	11471086,00	28779982,00
telad holštajn	HRK	60000,00	48000,00	31400,00	122400,00	168000,00	192000,00	320400,00	266400,00	91200,00	283200,00	552000,00
telad križana	HRK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
izlučene krave	HRK	318000,00	342000,00	420000,00	474000,00	498000,00	690000,00	696000,00	804000,00	810000,00	1158000,00	2124000,00
utovljena junad	HRK	31572,00	473580,00	326244,00	1115544,00	157860,00	252576,00	315720,00	0,00	199956,00	0,00	6461736,00
potpore	HRK	400000,00	1400000,00	1000000,00	2000000,00	1850000,00	1700000,00	2931153,00	1700000,00	2100000,00	2650000,00	3345000,00
steone junice	HRK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	406000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RASHODI	HRK	4156827,00	6502033,00	7315536,00	7767451,00	7521145,00	9832769,00	12379166,00	11186678,00	11996784,00	12774805,00	20199462,00
Varijabilni troškovi	HRK	2493200,00	4141000,00	4774700,00	4993800,00	5172900,00	5925500,00	8593900,00	7327400,00	7905900,00	8092000,00	11663200,00
vlastita hrana	HRK	1280000,00	1880000,00	2115000,00	2464000,00	2750000,00	2880600,00	4160000,00	3850000,00	4260000,00	4450000,00	6125000,00
kupljena hrana	HRK	752500,00	1512000,00	1929000,00	1740000,00	1690800,00	2236200,00	3379000,00	2750000,00	2856000,00	2841000,00	4121000,00
veterinarski troškovi	HRK	213200,00	288600,00	257800,00	315200,00	338700,00	366100,00	442300,00	325300,00	362300,00	377600,00	502300,00
Energija	HRK	197500,00	318400,00	347900,00	374600,00	298400,00	287600,00	387600,00	325600,00	344600,00	356900,00	687900,00
unajmljeni rad	HRK	50000,00	142000,00	125000,00	100000,00	95000,00	155000,00	225000,00	76500,00	83000,00	66500,00	227000,00
Fiksni troškovi	HRK	1663627,00	2361033,00	2540836,00	2773651,00	2348245,00	3907269,00	3785266,00	3859278,00	4090884,00	4682805,00	8536262,00
amortizacija	HRK	287900,00	342100,00	455100,00	413200,00	287900,00	459800,00	675100,00	398700,00	412300,00	374600,00	687900,00
investicijsko održavanje	HRK	317500,00	644800,00	664000,00	487500,00	368400,00	921300,00	689700,00	588400,00	616300,00	593700,00	1956800,00
zakupnina	HRK	68000,00	81000,00	66000,00	74000,00	68000,00	122000,00	0,00	128000,00	144000,00	125600,00	384600,00
dio troška domaćinstva	HRK	156800,00	274500,00	244500,00	224700,00	234900,00	274300,00	383200,00	336500,00	325400,00	347800,00	506400,00
plaće	HRK	833427,00	1018633,00	1111236,00	1574251,00	1389045,00	2129869,00	2037266,00	2407678,00	2592884,00	3241105,00	5000562,00
DOHODAK	HRK	101995,00	634541,00	429608,00	2879673,00	2825184,00	4276807,00	4697339,00	4413669,00	4239372,00	2787481,00	21063256,00
Cijena koštanja mlijeka	HRK/kg	3,25	3,86	3,37	3,20	3,04	2,40	2,76	2,44	2,53	3,13	2,05
Cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda	HRK/kg	2,62	2,51	2,55	1,67	1,96	1,71	1,81	1,84	1,86	2,13	0,78
Dohodak po grlu	HRK	497,54	2871,23	1603,01	9441,55	8828,70	9697,98	10485,13	8586,90	8184,12	3751,66	15487,69
Dohodak po kg mlijeka	HRK	0,08	0,38	0,20	1,19	1,14	1,04	1,05	0,96	0,89	0,68	2,14
Dohodak po HRK uloženo	HRK	0,00	0,03	0,01	0,13	0,12	0,17	0,15	0,15	0,15	0,09	0,44
Ekonomičnost		1,02	1,10	1,06	1,37	1,38	1,43	1,38	1,39	1,35	1,22	2,04
Rentabilnost (%)		0,00	3,00	1,00	13,00	12,00	17,00	15,00	15,00	15,00	9,00	44,00
Točka pokrića uz dodatni prihod u kg		1187116,45	1193919,68	1773809,27	811407,47	863340,17	1615490,48	1496789,84	1818224,45	1963988,43	2176369,53	1321378,68
Točka pokrića uz dodatni prihod u HRK		3205214,41	3450428,06	4877975,48	2320625,47	2676354,53	4442598,82	4146107,97	5091028,38	5400968,17	6115598,39	3858429,74

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi

Prilog 17. Proizvodni i ekonomski pokazatelji holštajn farmi nakon primjene križanja s bikovima mesnih pasmina (1. dio)

PARAMETAR	Jedinica mjere	PROSJEK	VELIČINA FARME									
		165,61	18	19	20	21	22	23	25	25	27	30
Mliječnost po grlu	kg	7027,57	6444	8746	7500	5161	7727	5891	8400	4938	7556	9000
Ukupna proizvodnja mlijeka	kg	1250457,36	116000	166178	150000	108387	170000	135493	210000	123450	204000	270000
UKUPNA IMOVINA	HRK	11078361,36	1018000,00	1024000,00	1342400,00	1022000,00	999000,00	1376000,00	2800000,00	1475000,00	1569000,00	2520000,00
staja i objekti	HRK	3854659,09	250000,00	280000,00	300000,00	250000,00	250000,00	400000,00	600000,00	350000,00	400000,00	700000,00
oprema izmuzišta	HRK	800068,18	42000,00	31000,00	40000,00	40000,00	50000,00	70000,00	150000,00	65000,00	120000,00	150000,00
mehanizacija	HRK	1885227,27	220000,00	180000,00	500000,00	250000,00	200000,00	400000,00	900000,00	450000,00	400000,00	600000,00
zemljište	HRK	2344090,91	250000,00	250000,00	200000,00	180000,00	200000,00	200000,00	750000,00	270000,00	220000,00	600000,00
ostalo	HRK	205861,36	40000,00	55000,00	62400,00	50000,00	35000,00	30000,00	100000,00	40000,00	105000,00	110000,00
muzne krave	HRK	1988454,55	216000,00	228000,00	240000,00	252000,00	264000,00	276000,00	300000,00	300000,00	324000,00	360000,00
PRIHODI	HRK	4882761,34	461700,00	676933,00	612300,00	497355,00	599700,00	488600,00	778592,00	721020,00	815600,00	875500,00
osnovna cijena mlijeka	HRK	3514116,64	313200,00	465293,00	390000,00	292655,00	425000,00	352300,00	525000,00	345660,00	550800,00	769500,00
telad holštajn	HRK	44400,00	12000,00	8400,00	8400,00	13200,00	15600,00	8400,00	6000,00	15600,00	9600,00	6000,00
telad križana	HRK	61411,36	16500,00	13200,00	9900,00	16500,00	23100,00	9900,00	9900,00	16500,00	13200,00	6000,00
izlučene krave	HRK	259159,09	30000,00	32000,00	34000,00	30000,00	36000,00	38000,00	48500,00	45400,00	42000,00	54000,00
utovljena junad	HRK	269428,64	0,00	53040,00	0,00	0,00	0,00	0,00	84192,00	157860,00	0,00	0,00
potpore	HRK	718018,34	90000,00	105000,00	170000,00	145000,00	100000,00	80000,00	105000,00	140000,00	200000,00	40000,00
steone junice	HRK	17181,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RASHODI	HRK	3617106,07	411150,00	594485,00	500780,00	472282,00	527323,00	472123,00	745913,00	718023,00	711303,00	802846,00
Varijabilni troškovi	HRK	2233374,09	233100,00	338600,00	220200,00	266400,00	294200,00	278360,00	392200,00	447000,00	438400,00	396300,00
vlastita hrana	HRK	1100927,27	89500,00	121600,00	101200,00	97000,00	102500,00	127000,00	197000,00	227000,00	196000,00	137400,00
kupljena hrana	HRK	794342,27	89400,00	135000,00	45000,00	75400,00	88700,00	92360,00	78200,00	117300,00	128400,00	88900,00
veterinarski troškovi	HRK	142975,00	12700,00	24000,00	23000,00	31000,00	37000,00	32500,00	41000,00	47000,00	46000,00	62000,00
Energija	HRK	148486,36	39000,00	46000,00	42000,00	47000,00	51000,00	26500,00	54000,00	45700,00	52000,00	66000,00
unajmljeni rad	HRK	46643,18	2500,00	12000,00	9000,00	16000,00	15000,00	0,00	22000,00	10000,00	16000,00	42000,00
Fiksni troškovi	HRK	1383731,98	178050,00	255885,00	280580,00	205882,00	233123,00	193763,00	353713,00	271023,00	272903,00	406546,00
amortizacija	HRK	215948,86	44000,00	79625,00	99750,00	67540,00	71520,00	37900,00	134750,00	89500,00	76600,00	136200,00
investicijsko održavanje	HRK	238459,09	31300,00	46000,00	45200,00	32000,00	27000,00	15000,00	45300,00	23000,00	37000,00	46000,00
zakupnina	HRK	46470,45	7000,00	16000,00	8000,00	0,00	11000,00	14000,00	25500,00	6000,00	28000,00	54000,00
dio troška domaćinstva	HRK	134311,03	26400,00	39700,00	55000,00	37800,00	44000,00	47000,00	57300,00	53400,00	48700,00	62000,00
plaće	HRK	748542,54	69350,00	74560,00	72630,00	68542,00	79603,00	79863,00	90863,00	99123,00	82603,00	108346,00
DOHODAK	HRK	1265655,28	50550,00	82448,00	111520,00	25073,00	72377,00	16477,00	32679,00	2997,00	104297,00	72654,00
Cijena koštanja mlijeka	HRK/kg	3,48	3,54	3,58	3,34	4,36	3,10	3,48	3,55	5,82	3,49	2,97
Cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda	HRK/kg	2,23	2,26	2,30	1,86	2,47	2,07	2,48	2,34	2,78	2,19	2,58
Dohodak po grlu	HRK	4122,24	2808,33	4339,37	5576,00	1193,95	3289,86	716,39	1307,16	119,88	3862,85	2421,80
Dohodak po kg mlijeka	HRK	0,55	0,44	0,50	0,74	0,23	0,43	0,12	0,16	0,02	0,51	0,27
Dohodak po HRK uloženoj	HRK	0,07	0,05	0,08	0,08	0,02	0,07	0,01	0,01	0,00	0,07	0,03
Ekonomičnost		1,18	1,12	1,14	1,22	1,05	1,14	1,03	1,04	1,00	1,15	1,09
Rentabilnost (%)		7,00	5,00	8,00	8,00	2,00	7,00	1,00	1,00	0,00	7,00	3,00
Točka pokrića uz dodatni prihod u kg		3264002,72	80308,57	110761,25	87476,74	89211,26	116097,88	121024,45	184214,20	120654,27	126800,47	223900,14
Točka pokrića uz dodatni prihod u HRK		9025556,90	216833,14	310127,90	227439,53	240878,72	290244,71	314679,82	460535,49	337831,97	342361,28	638115,39

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi

(2. dio)

PARAMETAR	Jedinica mjere	VELIČINA FARME										
		31	33	36	38	40	40	45	45	47	50	50
Mliječnost po grlu	kg	7764	6666	5694	5263	4500	7500	8888	8777	7021	4600	3400
Ukupna proizvodnja mlijeka	kg	194565	240693	220000	205000	200000	180000	400000	395000	395000	330000	230000
UKUPNA IMOVINA	HRK	1672000,00	2746000,00	3032000,00	2041000,00	2660000,00	3600000,00	6280000,00	4540000,00	2864000,00	4762000,00	3478500,00
staja i objekti	HRK	350000,00	900000,00	400000,00	300000,00	600000,00	1000000,00	1350000,00	1100000,00	600000,00	1250000,00	875000,00
oprema izmužišta	HRK	100000,00	250000,00	300000,00	120000,00	100000,00	200000,00	500000,00	350000,00	300000,00	135000,00	120000,00
mehanizacija	HRK	350000,00	350000,00	1200000,00	650000,00	700000,00	550000,00	2500000,00	1150000,00	500000,00	1000000,00	900000,00
zemljište	HRK	450000,00	750000,00	600000,00	440000,00	600000,00	1200000,00	1250000,00	1300000,00	750000,00	1700000,00	900000,00
ostalo	HRK	50000,00	100000,00	100000,00	75000,00	180000,00	170000,00	140000,00	100000,00	150000,00	77000,00	83500,00
muzne krave	HRK	372000,00	396000,00	432000,00	456000,00	480000,00	480000,00	540000,00	540000,00	564000,00	600000,00	600000,00
PRIHODI	HRK	1258428,00	816300,00	833003,00	802872,00	700300,00	1314800,00	1465500,00	1538318,00	1231644,00	961300,00	1085700,00
osnovna cijena mlijeka	HRK	746148,00	594000,00	594503,00	540000,00	522000,00	840000,00	1052000,00	1046750,00	924000,00	621000,00	742500,00
telad holštajn	HRK	8400,00	8400,00	12000,00	15600,00	8400,00	0,00	12000,00	6000,00	12000,00	8400,00	12000,00
telad križana	HRK	9900,00	9900,00	16500,00	23100,00	9900,00	0,00	16500,00	9900,00	16500,00	9900,00	13200,00
izlučene krave	HRK	45500,00	54000,00	60000,00	47600,00	60000,00	60000,00	72000,00	72000,00	66000,00	72000,00	78000,00
utovljena junad	HRK	210480,00	0,00	0,00	31572,00	0,00	184800,00	0,00	73668,00	63144,00	0,00	0,00
potpore	HRK	140000,00	150000,00	150000,00	145000,00	100000,00	230000,00	313000,00	330000,00	150000,00	250000,00	240000,00
steone junice	HRK	98000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42000,00	0,00	0,00	0,00
RASHODI	HRK	881425,00	679524,00	795663,00	706403,00	653483,00	1086486,00	2.200.688	1225026,00	1163312,00	934206,00	1009416,40
Varijabilni troškovi	HRK	493000,00	379700,00	480200,00	420800,00	384300,00	595300,00	1.607.700	758000,00	801000,00	574400,00	618400,00
vlastita hrana	HRK	186400,00	166300,00	212000,00	165000,00	160500,00	256000,00	280.500	335400,00	366000,00	284600,00	336200,00
kupljena hrana	HRK	169500,00	113400,00	145200,00	136800,00	115300,00	198000,00	1.144.200	256000,00	312000,00	199800,00	186400,00
veterinarski troškovi	HRK	55100,00	44000,00	66000,00	58000,00	47300,00	56000,00	76.000	88600,00	69000,00	41000,00	28500,00
Energija	HRK	58000,00	47000,00	52000,00	51000,00	61200,00	63300,00	71.000	68000,00	54000,00	49000,00	52300,00
unajmljeni rad	HRK	24000,00	9000,00	5000,00	10000,00	0,00	22000,00	36.000	10000,00	0,00	0,00	15000,00
Fiksni troškovi	HRK	388425,00	299824,00	315463,00	285603,00	269183,00	491186,00	592.988	467026,00	362312,00	359806,00	391016,40
amortizacija	HRK	78000,00	68700,00	88000,00	111000,00	64600,00	102300,00	148.300	114200,00	78600,00	45600,00	66465,00
investicijsko održavanje	HRK	77000,00	65000,00	51600,00	24000,00	28500,00	71200,00	52.600	56700,00	37600,00	61000,00	48300,00
zakupnina	HRK	33000,00	0,00	18000,00	17000,00	0,00	36000,00	36.000	0,00	22800,00	25000,00	31200,00
dio troška domaćinstva	HRK	43000,00	55000,00	56000,00	41000,00	55700,00	68700,00	96.800	92400,00	77000,00	43000,00	50585,10
plaće	HRK	157425,00	111124,00	101863,00	92603,00	120383,00	212986,00	259.288	203726,00	146312,00	185206,00	194466,30
DOHODAK	HRK	377003,00	136776,00	37340,00	96469,00	46817,00	228314,00	184812,00	313292,00	68332,00	27094,00	76283,60
Cijena koštanja mlijeka	HRK/kg	3,66	3,09	3,88	3,53	3,63	3,62	3,20	3,10	3,53	4,06	3,74
Cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda	HRK/kg	1,94	2,08	2,72	2,22	2,64	2,04	2,17	1,86	2,59	2,58	2,47
Dohodak po grlu	HRK	12161,39	4144,73	1037,22	2538,66	1170,43	5707,85	4106,93	6962,04	1453,87	541,88	1525,67
Dohodak po kg mlijeka	HRK	1,57	0,62	0,18	0,48	0,26	0,76	0,46	0,79	0,21	0,12	0,45
Dohodak po HRK uloženo	HRK	0,23	0,05	0,01	0,05	0,02	0,06	0,03	0,07	0,02	0,01	0,02
Ekonomičnost		1,43	1,20	1,05	1,14	1,07	1,21	1,14	1,26	1,06	1,03	1,08
Rentabilnost (%)		23,00	5,00	1,00	5,00	2,00	6,00	3,00	7,00	2,00	1,00	2,00
Točka pokrića uz dodatni prihod u kg		72551,79	131109,73	175358,53	130042,02	145257,06	164327,40	273921,61	168242,96	262653,44	205642,01	208399,10
Točka pokrića uz dodatni prihod u HRK		224910,47	353996,28	508542,31	351113,45	421245,47	460116,72	720413,84	445843,85	735429,63	555233,42	573097,52

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi

(3. dio)

PARAMETAR	Jedinica mjere	VELIČINA FARME										
		61	72	73	85	91	97	117	120	152	160	201
Mliječnost po grlu	kg	7137	7488	5479	7059	6990	5186	4701	7300	7008	8085	7113
Ukupna proizvodnja mlijeka	kg	435383	539112	400000	600000	636124	503000	550000	876000	1065163	1293646	1429741
UKUPNA IMOVINA	HRK	3917000,00	5239000,00	5576000,00	10170000,00	6192000,00	4539000,00	7489000,00	17790000,00	10624000,00	9670000,00	30912000,00
staja i objekti	HRK	1000000,00	1500000,00	900000,00	2500000,00	1800000,00	1500000,00	1600000,00	6000000,00	4300000,00	1500000,00	12500000,00
oprema izmužišta	HRK	400000,00	500000,00	500000,00	700000,00	550000,00	350000,00	500000,00	1000000,00	700000,00	800000,00	2000000,00
mehanizacija	HRK	800000,00	1100000,00	2500000,00	4000000,00	1200000,00	200000,00	3000000,00	5000000,00	2400000,00	4200000,00	7500000,00
zemljište	HRK	900000,00	1200000,00	700000,00	1800000,00	1500000,00	1250000,00	900000,00	4000000,00	1100000,00	1000000,00	6000000,00
ostalo	HRK	850000,00	750000,00	100000,00	150000,00	50000,00	75000,00	85000,00	350000,00	300000,00	250000,00	500000,00
muzne krave	HRK	732000,00	864000,00	876000,00	1020000,00	1092000,00	1164000,00	1404000,00	1440000,00	1824000,00	1920000,00	2412000,00
PRIHODI	HRK	1662226,00	2017885,00	1815000,00	2312272,00	2353418,00	2718900,00	2640936,00	3460124,00	4347183,00	4826803,00	6163549,00
osnovna cijena mlijeka	HRK	1166826,00	1466385,00	1080000,00	1710000,00	1736618,00	1458700,00	1512500,00	2277600,00	2907895,00	3466971,00	4003275,00
telad holštajn	HRK	26400,00	31200,00	24000,00	15600,00	43200,00	48000,00	0,00	37200,00	54000,00	28800,00	6000,00
telad križana	HRK	33000,00	36300,00	33000,00	23100,00	39600,00	66000,00	0,00	52800,00	75900,00	39600,00	66000,00
izlučene krave	HRK	96000,00	114000,00	138000,00	132000,00	144000,00	150000,00	180000,00	192000,00	240000,00	252000,00	312000,00
utovljena junad	HRK	0,00	0,00	0,00	31572,00	0,00	526200,00	398436,00	10524,00	389388,00	189432,00	52620,00
potpore	HRK	340000,00	370000,00	400000,00	400000,00	390000,00	400000,00	550000,00	890000,00	680000,00	850000,00	1723654,00
steone junice	HRK	0,00	0,00	140000,00	0,00	0,00	70000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RASHODI	HRK	1548434,10	1914097,40	1646415,00	2215278,10	2071018,00	2499846,10	2491744,60	2841578,30	4073406,40	3984923,50	5167825,00
Varijabilni troškovi	HRK	826500,00	1048200,00	929300,00	1114600,00	1191000,00	1382700,00	1309900,00	1452200,00	2444100,00	2436800,00	3162300,00
vlastita hrana	HRK	347000,00	436000,00	446200,00	488000,00	536000,00	645000,00	566000,00	690000,00	1250000,00	1150000,00	1350000,00
kupljena hrana	HRK	312500,00	387200,00	292300,00	418500,00	443000,00	487400,00	466200,00	403200,00	746000,00	840000,00	1230000,00
veterinarski troškovi	HRK	79000,00	92500,00	84600,00	103600,00	97400,00	110000,00	114300,00	155400,00	194000,00	197500,00	248600,00
Energija	HRK	71000,00	96500,00	86200,00	104500,00	92600,00	104300,00	148400,00	138600,00	179100,00	184300,00	256400,00
unajmljeni rad	HRK	17000,00	36000,00	20000,00	0,00	22000,00	36000,00	15000,00	65000,00	75000,00	65000,00	77300,00
Fiksni troškovi	HRK	721934,10	865897,40	717115,00	1100678,10	880018,00	1117146,10	1181844,60	1389378,30	1629306,40	1548123,50	2005525,00
amortizacija	HRK	124300,00	156400,00	116300,00	237400,00	124300,00	118500,00	143600,00	477200,00	378000,00	352600,00	587900,00
investicijsko održavanje	HRK	55400,00	72100,00	55200,00	252700,00	63500,00	77500,00	97500,00	115000,00	194000,00	252000,00	465600,00
zakupnina	HRK	38000,00	26000,00	0,00	0,00	38000,00	26000,00	46000,00	56000,00	65000,00	62000,00	38000,00
dio troška domaćinstva	HRK	69000,00	74300,00	82600,00	113300,00	98600,00	89500,00	135400,00	176300,00	177400,00	187000,00	173200,00
plaće	HRK	435234,10	537097,40	463015,00	497278,10	555618,00	805646,10	759344,60	564878,30	814906,40	694523,50	740825,00
DOHODAK	HRK	113791,90	103787,60	168585,00	96993,90	282400,00	219053,90	149191,40	618545,70	273776,60	841879,50	995724,00
Cijena koštanja mlijeka	HRK/kg	3,56	3,55	4,12	3,69	3,26	4,97	4,53	3,24	3,82	3,08	3,61
Cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda	HRK/kg	2,42	2,53	2,63	2,69	2,29	2,60	2,48	1,89	2,47	2,03	2,10
Dohodak po grlu	HRK	1865,44	1441,49	2309,38	1141,10	3103,30	2258,29	1275,14	5154,55	1801,16	5261,75	4953,85
Dohodak po kg mlijeka	HRK	0,26	0,19	0,42	0,16	0,44	0,44	0,27	0,71	0,26	0,65	0,70
Dohodak po HRK uloženo	HRK	0,03	0,02	0,03	0,01	0,05	0,05	0,02	0,03	0,03	0,09	0,03
Ekonomičnost		1,07	1,05	1,10	1,04	1,14	1,09	1,06	1,22	1,07	1,21	1,19
Rentabilnost (%)		3,00	2,00	3,00	1,00	5,00	5,00	2,00	3,00	3,00	9,00	3,00
Točka pokrića uz dodatni prihod u kg		353460,23	461420,67	280766,45	535224,29	436594,93	360465,43	446891,42	497016,10	845470,81	708650,91	771535,42
Točka pokrića uz dodatni prihod u HRK		947273,05	1255064,53	758069,41	1525389,24	1191903,80	1045349,76	1228951,42	1292241,85	2308135,31	1899184,28	2160299,28

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi

(4. dio)

PARAMETAR	Jedinica mjere	VELIČINA FARME										
		205	221	268	305	320	441	448	514	518	743	1360
Mliječnost po grlu	kg	6232	7630	8097	7950	7734	9297	9998	8915	9151	5494	7247
Ukupna proizvodnja mlijeka	kg	1277500	1686157	2170000	2424888	2474990	4100000	4479145	4582124	4740000	4082237	9856148
UKUPNA IMOVINA	HRK	20710000,00	19002000,00	38666000,00	23010000,00	23460000,00	25692000,00	31276000,00	29666000,00	28366000,00	32516000,00	48420000,00
staja i objekti	HRK	6000000,00	7500000,00	19500000,00	8000000,00	10000000,00	9000000,00	13000000,00	11000000,00	10000000,00	12500000,00	15000000,00
oprema izmuzišta	HRK	1000000,00	1250000,00	2500000,00	2200000,00	1500000,00	2000000,00	3000000,00	2700000,00	2000000,00	2300000,00	3350000,00
mehanizacija	HRK	7000000,00	3500000,00	5000000,00	2000000,00	1700000,00	2000000,00	2400000,00	3500000,00	3200000,00	1500000,00	5000000,00
zemljište	HRK	4000000,00	3800000,00	8000000,00	6800000,00	6000000,00	7000000,00	7000000,00	5500000,00	6500000,00	6800000,00	8000000,00
ostalo	HRK	2500000,00	3000000,00	4500000,00	3500000,00	4200000,00	4000000,00	5000000,00	7500000,00	4500000,00	5000000,00	7500000,00
muzne krave	HRK	2460000,00	2652000,00	3216000,00	3660000,00	3840000,00	5292000,00	5376000,00	6216000,00	6216000,00	8916000,00	16320000,00
PRIHODI	HRK	4294522,00	7163874,00	7765044,00	10718524,00	10445029,00	14220876,00	17263405,00	15755747,00	16288656,00	15728186,00	41584018,00
osnovna cijena mlijeka	HRK	3449250,00	4872994,00	5967500,00	6935180,00	7672469,00	11275000,00	12407232,00	12829947,00	13035000,00	11471086,00	28779982,00
telad holštajn	HRK	39600,00	32400,00	21600,00	81600,00	111600,00	128400,00	213600,00	177600,00	177600,00	188400,00	368400,00
telad križana	HRK	56100,00	42900,00	29700,00	112200,00	155100,00	174900,00	293700,00	244200,00	82500,00	260700,00	504900,00
izlučene krave	HRK	318000,00	342000,00	420000,00	474000,00	498000,00	690000,00	696000,00	804000,00	810000,00	1158000,00	2124000,00
utovljena junad	HRK	31572,00	473580,00	326244,00	1115544,00	157860,00	252576,00	315720,00	0,00	199956,00	0,00	6461736,00
potpore	HRK	400000,00	1400000,00	1000000,00	2000000,00	1850000,00	1700000,00	2931153,00	1700000,00	2100000,00	2650000,00	3345000,00
steone junice	HRK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	406000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RASHODI	HRK	4147527,00	6502233,00	7315536,00	7767351,00	7521145,00	9832769,00	12379166,00	11186678,00	11996384,00	12775105,00	20199462,00
Varijabilni troškovi	HRK	2492900,00	4141200,00	4774700,00	4993700,00	5172900,00	5925500,00	8593900,00	7327400,00	7905900,00	8092000,00	11663200,00
vlastita hrana	HRK	1280000,00	1880000,00	2115000,00	2464000,00	2750000,00	2880600,00	4160000,00	3850000,00	4260000,00	4450000,00	6125000,00
kupljena hrana	HRK	752500,00	1512000,00	1929000,00	1740000,00	1690800,00	2236200,00	3379000,00	2750000,00	2856000,00	2841000,00	4121000,00
veterinarski troškovi	HRK	213200,00	288600,00	257800,00	315100,00	338700,00	366100,00	442300,00	325300,00	362300,00	377600,00	502300,00
Energija	HRK	197200,00	318600,00	347900,00	374600,00	298400,00	287600,00	387600,00	325600,00	344600,00	356900,00	687900,00
unajmljeni rad	HRK	50000,00	142000,00	125000,00	100000,00	95000,00	155000,00	225000,00	76500,00	83000,00	66500,00	227000,00
Fiksni troškovi	HRK	1654627,00	2361033,00	2540836,00	2773651,00	2348245,00	3907269,00	3785266,00	3859278,00	4090484,00	4683105,00	8536262,00
amortizacija	HRK	278900,00	342100,00	455100,00	413200,00	287900,00	459800,00	675100,00	398700,00	412300,00	374600,00	687900,00
investicijsko održavanje	HRK	317500,00	644800,00	664000,00	487500,00	368400,00	921300,00	689700,00	588400,00	616300,00	593700,00	1956800,00
zakupnina	HRK	68000,00	81000,00	66000,00	74000,00	68000,00	122000,00	0,00	128000,00	144000,00	125600,00	384600,00
dio troška domaćinstva	HRK	156800,00	274500,00	244500,00	224700,00	234900,00	274300,00	383200,00	336500,00	325000,00	347800,00	506400,00
plaće	HRK	833427,00	1018633,00	1111236,00	1574251,00	1389045,00	2129869,00	2037266,00	2407678,00	2592884,00	3241405,00	5000562,00
DOHODAK	HRK	146995,00	661641,00	449508,00	2951173,00	2923884,00	4388107,00	4884239,00	4569069,00	4292272,00	2953081,00	21384556,00
Cijena koštanja mlijeka	HRK/kg	3,25	3,86	3,37	3,20	3,04	2,40	2,76	2,44	2,53	3,13	2,05
Cijena koštanja mlijeka kao glavnog proizvoda	HRK/kg	2,58	2,50	2,54	1,64	1,92	1,68	1,77	1,80	1,84	2,09	0,75
Dohodak po grlu	HRK	717,05	2993,85	1677,27	9675,98	9137,14	9950,36	10902,32	8889,24	8286,24	3974,54	15723,94
Dohodak po kg mlijeka	HRK	0,12	0,39	0,21	1,22	1,18	1,07	1,09	1,00	0,91	0,72	2,17
Dohodak po HRK uložnog	HRK	0,01	0,03	0,01	0,13	0,12	0,17	0,16	0,15	0,15	0,09	0,44
Ekonomičnost		1,04	1,10	1,06	1,38	1,39	1,45	1,39	1,41	1,36	1,23	2,06
Rentabilnost (%)		1,00	3,00	1,00	13,00	12,00	17,00	16,00	15,00	15,00	9,00	44,00
Točka pokrića uz dodatni prihod u kg		1149266,41	1176929,64	1757732,84	788731,46	832731,56	1574831,21	1434129,29	1760166,84	1942745,87	2098046,98	1256775,37
Točka pokrića uz dodatni prihod u HRK		3103019,32	3401326,84	4833765,31	2255772,07	2581467,84	4330785,84	3972538,24	4928467,07	5342551,15	5895512,03	3669787,88

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi

Prilog 18. Proizvodna svojstva holštajn krava prema broju ostvarenih laktacija

Broj ostvarenih laktacija	Broj krava	Svojstvo (količina u kg)	Prosjek	Standardna devijacija	Varijacija	Koeficijent varijacije
1	28865	Mlijeka	6207,14	2112,83	1002,00 - 11991,50	34,04
		Mliječne masti	251,03	87,57	80,20 - 599,50	34,89
		Proteina	211,29	66,93	80,00 - 576,80	31,68
2	19382	Mlijeka	13257,73	3600,16	1779,70 - 23486,60	27,16
		Mliječne masti	536,68	163,61	81,40 - 1162,70	30,49
		Proteina	442,21	129,35	80,00 - 937,90	29,25
3	10454	Mlijeka	20265,84	5035,72	2581,20 - 34261,60	24,85
		Mliječne masti	828,48	233,37	98,90 - 1705,60	28,17
		Proteina	682,19	185,67	85,60 - 1413,90	27,22
4	4203	Mlijeka	27550,72	6372,37	5741,30 - 45869,90	23,13
		Mliječne masti	1128,84	294,39	151,40 - 2279,50	26,08
		Proteina	929,14	235,33	86,10 - 1750,40	25,33
5	1239	Mlijeka	34794,66	7590,97	15146,90 - 54782,20	21,82
		Mliječne masti	1409,08	345,39	501,70 - 2406,50	24,51
		Proteina	1170,75	281,17	419,90 - 1932,60	24,02
6	254	Mlijeka	40102,68	8921,73	20606,30 - 62071,30	22,25
		Mliječne masti	1615,15	421,46	683,90 - 3052,10	26,08
		Proteina	1340,30	340,56	545,30 - 2163,90	25,41
7	22	Mlijeka	41897,72	10500,45	22723,20 - 60940,80	25,06
		Mliječne masti	1716,28	509,80	875,40 - 2782,20	29,70
		Proteina	1401,89	403,80	676,10 - 2216,90	28,80

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije

Prilog 19. Proizvodna svojstva simentalских krava prema broju ostvarenih laktacija (kg)

Broj ostvarenih laktacija	Broj krava	Svojstvo (količina u kg)	Prosjek	Standardna devijacija	Varijacija	Koeficijent varijacije
1	22249	Mlijeka	4584,44	1475,82	1001,90 - 11813,80	32,19
		Mliječne masti	190,61	61,59	80,00 - 596,40	32,31
		Proteina	160,56	45,95	80,00 - 488,10	28,62
2	15327	Mlijeka	9495,95	2528,53	1085,50 - 21627,40	26,63
		Mliječne masti	380,57	118,79	80,00 - 1045,80	31,21
		Proteina	313,00	96,64	80,00 - 925,70	30,87
3	10002	Mlijeka	14461,22	3468,62	1956,20 - 32589,50	23,99
		Mliječne masti	578,95	163,86	83,30 - 1463,80	28,30
		Proteina	475,16	134,74	80,00 - 1233,10	28,36
4	5149	Mlijeka	19522,65	4507,36	6194,30 - 42678,20	23,09
		Mliječne masti	782,44	210,75	85,80 - 1776,50	26,93
		Proteina	640,31	174,64	80,30 - 1554,80	27,27
5	2181	Mlijeka	24768,27	5584,52	8860,20 - 50403,90	22,55
		Mliječne masti	995,42	256,27	134,40 - 2063,20	25,75
		Proteina	815,28	215,58	92,00 - 1791,20	26,44
6	660	Mlijeka	29121,23	6192,11	14313,60 - 52495,40	21,26
		Mliječne masti	1159,99	282,14	205,40 - 2373,50	24,32
		Proteina	954,72	235,66	310,70 - 1827,70	24,68
7	87	Mlijeka	33441,18	7458,22	13800,60 - 53702,60	22,30
		Mliječne masti	1310,25	316,26	418,30 - 2021,40	24,14
		Proteina	1081,29	294,06	221,40 - 1905,40	27,19

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije;

Prilog 20. Korigirane prosječne vrijednosti proizvodnje mlijeka prema pasminskoj strukturi mliječnih krava na farmama u standardnoj laktaciji

Tip farme	Korigirane prosječne vrijednosti proizvodnje mlijeka u standardnoj laktaciji				
	Količina mlijeka	Mliječna mast		Protein	
	kg	kg	%	kg	%
Holštajn farme	6397,87	254,86	3,90	215,50	3,27
Dvopasminske farme (holštajn + simentalac)	5500,76	220,57	3,93	188,87	3,33
Simentalne farme	5131,30	206,31	3,92	178,43	3,35

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije;

Prilog 21. Korigirane prosječne vrijednosti proizvodnje mlijeka prema veličini farme (broj krava u stadu) na farmama u standardnoj laktaciji

Veličina farme (broj mliječnih krava u stadu)	Broj Laktacija	Prosječna proizvodnja mlijeka u laktaciji	Prosječna proizvodnja mliječne masti u laktaciji		Prosječna proizvodnja mliječnog proteina u laktaciji	
		kg	kg	%	kg	%
< 20	105688	4741,93	187,34	3,86	158,14	3,22
21 - 30	48565	5100,48	202,15	3,90	170,88	3,25
31 - 40	29911	5248,99	208,13	3,90	176,58	3,27
41 - 50	20347	5417,86	213,00	3,87	183,13	3,29
51-100	37648	5571,67	221,48	3,91	191,14	3,33
101-150	20016	5945,38	241,42	3,97	205,81	3,38
151-200	7830	6030,14	245,89	3,99	208,01	3,35
201-300	5927	5775,06	231,91	3,93	200,06	3,37
301-500	9286	6268,69	250,75	3,93	218,04	3,37
501-1000	29914	6036,18	241,48	3,91	209,12	3,33
>1000	71784	6306,69	256,15	3,93	216,06	3,29
Ukupno:	386916					

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije;

Prilog 22. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i prosječna laktacijski prihod holštajn krava u holštajn farmama prema veličini stada

Veličina farme (broj krava u stadu)	Mliječna mast			Protein			OCM (M x v1) + (B x v2)	Prosječna proizvodnja mlijeka u laktaciji (u kg)	Prosječan laktacijski prihod (HRK)
	M	v1	M x v1	B	v2	B x v2			
< 20	3,94	0,217	0,855	3,19	0,328	1,046	1,90	5328,39	10.130,87
21 - 30	3,98	0,217	0,864	3,26	0,328	1,069	1,93	6176,65	11.939,09
31 - 40	3,96	0,217	0,859	3,25	0,328	1,066	1,93	6171,63	11.882,36
41 - 50	3,86	0,217	0,838	3,31	0,328	1,086	1,92	7128,81	13.710,84
51-100	3,96	0,217	0,859	3,31	0,328	1,086	1,95	6220,89	12.099,63
101-150	4,04	0,217	0,877	3,36	0,328	1,102	1,98	6787,74	13.431,31
151-200	4,15	0,217	0,901	3,25	0,328	1,066	1,97	6980,61	13.727,72
201-300	3,95	0,217	0,857	3,34	0,328	1,096	1,95	6939,34	13.550,24
301-500	4,03	0,217	0,875	3,35	0,328	1,099	1,97	7272,57	14.351,04
501-1000	3,87	0,217	0,840	3,31	0,328	1,086	1,93	7251,01	13.961,60
>1000	3,99	0,217	0,866	3,27	0,328	1,073	1,94	7872,94	15.260,83
UKUPNO:	3,97	0,217	0,861	3,28	0,328	1,076	1,94	7227,87	14.002,77

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; OCM = osnovna cijena mlijeka; M = postotna vrijednost težinskog udjela mliječne masti u mlijeku; B = postotna vrijednost težinskog udjela proteina u mlijeku; v1 = novčana vrijednost masne jedinice; v2 = novčana vrijednost jedinice proteina

Prilog 23. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i prosječna laktacijski prihod holštajn krava u dvopasminskim farmama prema veličini stada

Veličina farme (broj krava u stadu)	Mliječna mast			Protein			OCM ($M \times v1$) + ($B \times v2$)	Prosječna proizvodnja mlijeka u laktaciji (u kg)	Prosječan laktacijski prihod (HRK)
	M	v1	$M \times v1$	B	v2	$B \times v2$			
< 20	3,97	0,217	0,861	3,18	0,328	1,043	1,90	5131,12	9.772,37
21 - 30	3,99	0,217	0,866	3,21	0,328	1,053	1,92	5458,96	10.474,16
31 - 40	3,99	0,217	0,866	3,24	0,328	1,063	1,93	5751,13	11.091,34
41 - 50	3,95	0,217	0,857	3,24	0,328	1,063	1,92	5772,50	11.082,45
51-100	4,00	0,217	0,868	3,31	0,328	1,086	1,95	6157,78	12.030,33
101-150	4,14	0,217	0,898	3,35	0,328	1,099	2,00	6388,76	12.759,50
151-200	4,08	0,217	0,885	3,37	0,328	1,105	1,99	6748,46	13.434,29
201-300	4,01	0,217	0,870	3,38	0,328	1,109	1,98	6482,60	12.827,83
301-500	3,86	0,217	0,838	3,39	0,328	1,112	1,95	6917,03	13.485,03
501-1000	4,11	0,217	0,892	3,36	0,328	1,102	1,99	7252,39	14.460,90
>1000	3,96	0,217	0,859	3,3	0,328	1,082	1,94	7252,13	14.081,61
UKUPNO:	4,00	0,217	0,868	3,28	0,328	1,076	1,94	6291,68	12.230,02

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; OCM = osnovna cijena mlijeka; M = postotna vrijednost težinskog udjela mliječne masti u mlijeku; B = postotna vrijednost težinskog udjela proteina u mlijeku; v1 = novčana vrijednost masne jedinice; v2 = novčana vrijednost jedinice proteina

Prilog 24. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i prosječna laktacijski prihod simentalčkih krava u simentalčkim farmama prema veličini stada

Veličina farme (broj krava u stadu)	Mliječna mast			Protein			OCM ($M \times v1$) + ($B \times v2$)	Prosječna proizvodnja mlijeka u laktaciji (u kg)	Prosječan laktacijski prihod (HRK)
	M	v1	$M \times v1$	B	v2	$B \times v2$			
< 20	3,97	0,217	0,861	3,27	0,328	1,073	1,93	4317,63	8.350,51
21 - 30	4,02	0,217	0,872	3,29	0,328	1,079	1,95	4654,65	9.083,36
31 - 40	4,04	0,217	0,877	3,32	0,328	1,089	1,97	4787,07	9.409,66
41 - 50	4,04	0,217	0,877	3,35	0,328	1,099	1,98	4945,40	9.769,54
51-100	4,07	0,217	0,883	3,40	0,328	1,115	2,00	5124,95	10.241,65
101-150	4,00	0,217	0,868	3,46	0,328	1,135	2,00	5391,41	10.798,35
151-200	4,13	0,217	0,896	3,41	0,328	1,118	2,01	5393,48	10.866,19
201-300	4,33	0,217	0,940	3,45	0,328	1,132	2,07	5278,38	10.932,63
UKUPNO:	4,00	0,217	0,868	3,3	0,328	1,082	1,95	4542,17	8.859,05

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; OCM = osnovna cijena mlijeka; M = postotna vrijednost težinskog udjela mliječne masti u mlijeku; B = postotna vrijednost težinskog udjela proteina u mlijeku; v1 = novčana vrijednost masne jedinice; v2 = novčana vrijednost jedinice proteina

Prilog 25. Osnovna cijena svježeg sirovog mlijeka i prosječna laktacijski prihod simentalčkih krava u dvopasminskim farmama prema veličini stada

Veličina farme (broj krava u stadu)	Mliječna mast			Protein			OCM ($M \times v1$) + ($B \times v2$)	Prosječna proizvodnja mlijeka u laktaciji (u kg)	Prosječan laktacijski prihod (HRK)
	M	v1	$M \times v1$	B	v2	$B \times v2$			
< 20	4,00	0,217	0,868	3,29	0,328	1,079	1,95	4601,06	8.958,82
21 - 30	4,05	0,217	0,879	3,33	0,328	1,092	1,97	4843,52	9.547,01
31 - 40	4,06	0,217	0,881	3,33	0,328	1,092	1,97	4918,27	9.705,03
41 - 50	4,02	0,217	0,872	3,36	0,328	1,102	1,97	5102,93	10.075,33
51-100	4,05	0,217	0,879	3,40	0,328	1,115	1,99	5247,66	10.464,10
101-150	4,13	0,217	0,896	3,47	0,328	1,138	2,03	5707,09	11.610,33
151-200	4,01	0,217	0,870	3,43	0,328	1,125	2,00	5293,88	10.562,40
201-300	3,95	0,217	0,857	3,47	0,328	1,138	2,00	5693,31	11.359,92
301-500	4,30	0,217	0,933	3,39	0,328	1,112	2,05	6987,53	14.289,64
501-1000	3,96	0,217	0,859	3,40	0,328	1,115	1,97	5394,96	10.652,46
>1000	4,01	0,217	0,870	3,35	0,328	1,099	1,97	4826,32	9.502,88
UKUPNO:	4,03	0,217	0,875	3,36	0,328	1,102	1,98	5015,89	9.914,36

Izvor podataka: Središnja baza Hrvatske poljoprivredne agencije; OCM = osnovna cijena mlijeka; M = postotna vrijednost težinskog udjela mliječne masti u mlijeku; B = postotna vrijednost težinskog udjela proteina u mlijeku; v1 = novčana vrijednost masne jedinice; v2 = novčana vrijednost jedinice proteina

Prilog 26. Stopa remonta holštajn krava

Autor/i	Država (područje)	Pasmina krava	Stopa remonta
Mohammadi i Sedighi (2009.)	Iran (sjeveroistočni dio)	holštajn	19,11%
Stevenson i Lean (1998.)	Australija (Novi Južni Wales)	holštajn	26,00%
Whitaker i sur. (2000.)	Engleska (južni dio)	holštajn	28,40%
Esslemont i Kossaibati (1997.)	Velika Britanija	holštajn	31,20%
Seegers i sur. (1998.)	Francuska (zapadni dio)	holštajn	32,30%
Smith i sur. (2000.)	SAD (sjeverni dio)	holštajn	34,50%
Smith i sur. (2000.)	SAD (srednje istočni dio)	holštajn	35,10%
Doho i Dijkhuizeu (1993.)	USA (sjeverni dio)	holštajn	35,00%
Dürr i sur. (1997.)	Kanada (Quebec)	holštajn	36,00%
Jones i sur. (1994.)	USA (regija New York)	holštajn	36,00%
Canadian Dairy Information Centre (2015.)	Kanada	holštajn	36,11%
De Vries (2013.)	USA	holštajn	38,00%
<i>Ovo istraživanje</i>	<i>Hrvatska</i>	<i>holštajn</i>	<i>44,64%</i>

Prilog 27. Laktacijska svojstva mliječnosti i remontna stopa holštajn krava u Kanadi

Godine			2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
Broj mliječnih stada *			9.721	9.594	9.511	9.273	9.039	8.585
Broj muznih holštajn krava *			702.764	715.192	724.706	698.686	696.737	6942.65
Laktacijska svojstva mliječnosti *	Količina mlijeka	kg	9.768	9.774	9.780	9.902	9.893	10.043
	Mliječna mast	kg	367	372	373	381	385	393
		%	3,79	3,84	3,85	3,88	3,93	3,95
	Protein	kg	311	312	313	317	316	322
		%	3,21	3,22	3,22	3,22	3,22	3,23
	Remontna stopa **			37,98%	36,58%	38,68%	41,69%	38,29%

Izvor: Agriculture and Agri-Food Canada – Animal Industry Division (2016); ** Canadian Dairy Information Centre (2016.)

Prilog 28. Remontni ženski pomladak holštajn pasmine u Republici Hrvatskoj 2014. – 2020. godine

Godina	Broj holštajn krava u kontroli mliječnosti	Broj telenja/ započetih laktacija u godini	Udio oteljenih krava u kontroli mliječnosti (%)	Ukupno živo oteljene ženske teladi	Oteljeno ženske teladi u odnosu na ukupan broj krava u kontroli mliječnosti (%)	Potreban broj ženske teladi za remont holštajn krava u kontroli mliječnosti uz remont od 44,64%	Uzgojeno ženske teladi u odnosu na broj oteljenih krava (%)	Potreban broj ženske teladi za remont holštajn krava oteljenih u godini uz remontnu stopu od 44,64%
2014.	49122	34207	69,6	16564	33,7	21928	48,4	15270
2015.	47397	32376	68,3	15362	32,4	21158	47,4	14453
2016.	45962	31324	68,2	14037	30,5	20517	44,8	13983
2017.	42228	28797	68,2	12559	29,7	18851	43,6	12855
2018.	40669	27312	67,2	12113	29,8	18155	44,4	12192
2019.	37825	25499	67,4	11618	30,7	16885	45,6	11383
2020.	36175	25204	69,7	12040	33,3	16149	47,8	11251
Prosjeck:	42768	29245	68,4	13470	31,5	19092	46,1	13055

Izvor podataka: Jedinствени registar domaćih životinja RH

Prilog 29. ANOVA – između istih grupa prema visini prihoda (ANOVA – Single Factor)

Do 500.000,00 HRK

Farma	Broj	Zbroj	Prosjek	Varijanca
HOL	3	3350,32	1116,773	918557
HOLM	3	4718,677	1572,892	1201752

ANOVA

Izvor varijacije	SS	df	MS	F	P-vrijednost	F kriterij
Između grupa	312067	1	312067	0,29436	0,616255	7,708647
Unutar grupa	4240618	4	1060154			
Ukupno	4552685	5				

500.001 do 1.000.000,00 HRK

Farma	Broj	Zbroj	Prosjek	Varijanca
HOL	13	28397,62	2184,432	2656710
HOLM	13	32248,94	2480,687	2768736

ANOVA

Izvor varijacije	SS	df	MS	F	P-vrijednost	F kriterij
Između grupa	570486	1	570486	0,2103	0,650658	4,259677
Unutar grupa	65105348	24	2712723			
Ukupno	65675834	25				

Od 1.000.000 do 5.000.000,00 HRK

Farma	Broj	Zbroj	Prosjek	Varijanca
HOL	17	56031,59	3295,976	9284931
HOLM	17	58246,41	3426,26	8578317

ANOVA

Izvor varijacije	SS	df	MS	F	P-vrijednost	F kriterij
Između grupa	144278	1	144278	0,016154	0,899659	4,149097
Unutar grupa	2,86E+08	32	8931624			
Ukupno	2,86E+08	33				

Preko 5.000.000,00 HRK

Farma	Broj	Zbroj	Prosjek	Varijanca
HOL	11	83575,4	7597,764	16306889
HOLM	11	86164,71	7833,156	16707686

ANOVA

Izvor varijacije	SS	df	MS	F	P-vrijednost	F kriterij
Između grupa	304751,6	1	304751,6	0,018462	0,893279	4,351244
Unutar grupa	3,3E+08	20	16507288			
Ukupno	3,3E+08	21				

Prilog 30. ANOVA – između istih grupa prema broju krava (ANOVA – Single Factor)

Do 50 krava

Farma	Broj	Zbroj	Prosjek	Varijanca
HOL	22	64731,79	2942,354	8090664
HOLM	22	68885,37	3131,153	7505545

ANOVA

Izvor varijacije	SS	df	MS	F	P-vrijednost	F kriterij
Između grupa	392097,29	1	392097,3	0,050281	0,823662	4,072654
Unutar grupa	327520396	42	7798105			
Ukupno	327912493	43				

51-100 krava

Farma	Broj	Zbroj	Prosjek	Varijanca
HOL	12	60542,69	5045,224	13749486
HOLM	12	63500,41	5291,7	14083047

ANOVA

Izvor varijacije	SS	df	MS	F	P-vrijednost	F kriterij
Između grupa	364504,12	1	364504,1	0,026193	0,872908	4,30095
Unutar grupa	306157858	22	13916266			
Ukupno	306522362	23				

101-500 krava

Farma	Broj	Zbroj	Prosjek	Varijanca
HOL	6	10070,09	1678,348	432364
HOLM	6	12119,01	2019,835	489013,9

ANOVA

Izvor varijacije	SS	df	MS	F	P-vrijednost	F kriterij
Između grupa	349838,48	1	349838,5	0,759381	0,403958	4,964603
Unutar grupa	4606889,5	10	460689			
Ukupno	4956728	11				

501 i više krava

Farma	Broj	Zbroj	Prosjek	Varijanca
HOL	4	36010,37	9002,591	23490498
HOLM	4	36873,95	9218,488	23599132

ANOVA

Izvor varijacije	SS	df	MS	F	P-vrijednost	F kriterij
Između grupa	93223,115	1	93223,12	0,003959	0,951871	5,987378
Unutar grupa	141268890	6	23544815			
Ukupno	141362113	7				

Prilog 31. Regresijski model troškova i vrijednosti proizvodnje holštajn farmi prije primjene križanja s mesnim pasminama (HOL)

Regression Statistics								
Multiple R	0,951371638							
R Square	0,905107993							
Adjusted R Square	0,8897201							
Standard Error	1202,107969							
Observations	44							

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	6	509987397,9	84997900	58,81948824	1,9842E-17
Residual	37	53467352,08	1445063,6		
Total	43	563454750			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	1844,413986	1383,472656	1,333177	0,19062452	-958,767883	4647,596	-958,76788	4647,596
Osnovna sredstva po grlu	-0,008787903	0,007218917	-1,217344	0,231180874	-0,02341482	0,005839	-0,0234148	0,005839
Proizvodnja mlijeka po grlu	2,48487708	0,217408398	11,429536	1,06408E-13	2,04436582	2,925388	2,04436582	2,925388
Varijabilni troškovi po grlu	-0,874608636	0,098333039	-8,894352	1,0112E-10	-1,0738503	-0,67537	-1,0738503	-0,67537
Fiksni troškovi po grlu	-1,147046899	0,106429166	-10,77756	5,73101E-13	-1,36269287	-0,9314	-1,3626929	-0,9314
Broj grla	0,27205344	1,23103227	0,2209962	0,826310457	-2,22225487	2,766362	-2,2222549	2,766362
Ostali prihodi	1,057717072	0,086243909	12,264252	1,33336E-14	0,88297031	1,232464	0,88297031	1,232464

Prilog 32. Regresijski model troškova i vrijednosti proizvodnje holštajn farmi nakon primjene križanja s mesnim pasminama (HOLM)

Regression Statistics								
Multiple R	0,95154414							
R Square	0,90543626							
Adjusted R Square	0,89010160							
Standard Error	1190,13220							
Observations	4							

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	6	501793947,5	83632324,58	59,04508547	1,8622E-17
Residual	37	52407342,37	1416414,659		
Total	43	554201289,8			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	238,9337094	1418,785353	0,168407229	0,867180152	-2635,7985	3113,666	-2635,8	3113,666
Osnovna sredstva po grlu	-0,002735197	0,006903679	-0,39619411	0,694237498	-0,0167234	0,011253	-0,01672	0,011253
Proizvodnja mlijeka po grlu	2,265469622	0,205906237	11,00243323	3,18661E-13	1,84826396	2,682675	1,848264	2,682675
Varijabilni troškovi po grlu	-0,765931188	0,116360225	-6,5824141	1,02699E-07	-1,0016994	-0,53016	-1,0017	-0,53016
Fiksni troškovi po grlu	-0,982728972	0,149663159	-6,56627175	1,07963E-07	-1,2859753	-0,67948	-1,28598	-0,67948
Ostali prihodi	0,967086133	0,096872896	9,983041413	4,80529E-12	0,770803	1,163369	0,770803	1,163369
Broj grla	1,995977287	1,157272969	1,724724711	0,092922931	-0,3488805	4,340835	-0,34888	4,340835

Prilog 33. Regresijski model trošakova i vrijednosti proizvodnje holštajn farmi prije primjene križanja s mesnim pasminama (HOL) – prema grupama za visinu prihoda

Do 500.000 HRK

Regression Statistics	
Multiple R	1
R Square	1
Adjusted R Square	65535
Standard Error	0
Observations	3

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	6	2403504	400584	-	-
Residual	0	0	65535		
Total	6	2403504			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	-39548,9	0	65535	-	-39548,9	-39548,9	-39548,9	-39548,9
Osnovna sredstva po grlu	0,512436	0	65535	-	0,512436	0,512436	0,512436	0,512436
Proizvodnja mlijeka po grlu	0	0	65535	-	0	0	0	0
Varijabilni troškovi po grlu	0	0	65535	-	0	0	0	0
Fiksni troškovi po grlu	0	0	65535	-	0	0	0	0
Ostali prihodi	1,621351	0	65535	-	1,621351	1,621351	1,621351	1,621351
Broj grla	0	0	65535	-	0	0	0	0

Od 500.001 do 1.000.000 HRK

Regression Statistics	
Multiple R	0,942907
R Square	0,889073
Adjusted R Square	0,755961
Standard Error	849,3337
Observations	12

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	6	28908663	4818111	6,679132	0,02738
Residual	5	3606839	721367,8		
Total	11	32515502			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	5003,92	5921,63	0,845024	0,436654	-10218,1	20225,95	-10218,1	20225,95
Osnovna sredstva po grlu	-0,0185	0,021049	-0,87868	0,419791	-0,0726	0,035612	-0,0726	0,035612
Proizvodnja mlijeka po grlu	1,902818	0,513322	3,706868	0,0139	0,583281	3,222355	0,583281	3,222355
Varijabilni troškovi po grlu	-0,63638	0,16126	-3,94632	0,010891	-1,05092	-0,22185	-1,05092	-0,22185
Fiksni troškovi po grlu	-0,74331	0,331743	-2,24063	0,075155	-1,59608	0,10946	-1,59608	0,10946
Ostali prihodi	0,4918	0,207902	2,365534	0,064308	-0,04263	1,02623	-0,04263	1,02623
Broj grla	-51,5066	101,6034	-0,50694	0,633758	-312,686	209,6731	-312,686	209,6731

Od 1.000.000,00 do 5.000.000,00 HRK*Regression Statistics*

Multiple R	0,975189
R Square	0,950994
Adjusted R Square	0,918324
Standard Error	852,325
Observations	16

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6	1,27E+08	21146159	29,10858	2,1E-05
Residual	9	6538121	726457,9		
Total	15	1,33E+08			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	-777,349	3446,666	-0,22554	0,8266	-8574,25	7019,551	-8574,25	7019,551
Osnovna sredstva po grlu	-0,01109	0,010624	-1,0435	0,323934	-0,03512	0,012947	-0,03512	0,012947
Proizvodnja mlijeka po grlu	2,568453	0,367119	6,996246	6,35E-05	1,737973	3,398934	1,737973	3,398934
Varijabilni troškovi po grlu	-0,93343	0,238334	-3,91646	0,00353	-1,47258	-0,39428	-1,47258	-0,39428
Fiksni troškovi po grlu	-0,8912	0,205927	-4,32773	0,001911	-1,35703	-0,42536	-1,35703	-0,42536
Ostali prihodi	1,100792	0,108452	10,15002	3,16E-06	0,855456	1,346128	0,855456	1,346128
Broj grla	-1,20005	5,801213	-0,20686	0,840722	-14,3233	11,9232	-14,3233	11,9232

Preko 5.000.000,00 HRK*Regression Statistics*

Multiple R	0,988747
R Square	0,97762
Adjusted R Square	0,93286
Standard Error	1085,526
Observations	10

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6	1,54E+08	25737054	21,8412	0,014258
Residual	3	3535101	1178367	9	
Total	9	1,58E+08			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	5073,676	5298,397	0,957587	0,408914	-11788,2	21935,54	-11788,2	21935,54
Osnovna sredstva po grlu	0,002673	0,020389	0,131121	0,903978	-0,06221	0,067559	-0,06221	0,067559
Proizvodnja mlijeka po grlu	2,588548	0,385513	6,714547	0,006742	1,361672	3,815424	1,361672	3,815424
Varijabilni troškovi po grlu	-1,04636	0,338057	-3,09521	0,053495	-2,12221	0,02949	-2,12221	0,02949
Fiksni troškovi po grlu	-1,44813	0,497914	-2,90839	0,062078	-3,03271	0,136458	-3,03271	0,136458
Ostali prihodi	1,233207	0,21744	5,671475	0,010859	0,541215	1,9252	0,541215	1,9252
Broj grla	-1,59761	2,770794	-0,57659	0,604635	-10,4155	7,220299	-10,4155	7,220299

Prilog 34. Regresijski model trošokova i vrijednosti proizvodnje holštajn farmi nakon primjene križanja s mesnim pasminama (HOLM) – prema grupama za visinu prihoda

Do 500.000,00 HRK

Regression Statistics	
Multiple R	1
R Square	1
Adjusted R Square	65535
Standard Error	0
Observations	3

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	6	1837114	306185,7	-	-
Residual	0	0	65535		
Total	6	1837114			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	-23476,8	0	65535	-	-23476,8	-23476,8	-23476,8	-23476,8
Proizvodnja mlijeka po grlu	0	0	65535	-	0	0	0	0
Osnovna sredstva po grlu	0,174899	0	65535	-	0,174899	0,174899	0,174899	0,174899
Varijabilni troškovi po grlu	0	0	65535	-	0	0	0	0
Fiksni troškovi po grlu	0	0	65535	-	0	0	0	0
Ostali prihodi	1,597221	0	65535	-	1,597221	1,597221	1,597221	1,597221
Broj grla	0	0	65535	-	0	0	0	0

Od 500.001,00 do 1.000.000,00 HRK

Regression Statistics	
Multiple R	0,879022
R Square	0,77268
Adjusted R Square	0,41658
Standard Error	1095,445
Observations	12

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	6	24473404	4078901	4,078905	0,072217
Residual	6	7199992	1199999		
Total	12	31673396			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	12032,14	6330,618	1,900627	0,106078	-3458,32	27522,61	-3458,32	27522,61
Osnovna sredstva po grlu	0,970901	0,403748	2,404719	0,052953	-0,01704	1,958837	-0,01704	1,958837
Proizvodnja mlijeka po grlu	-0,01459	0,027106	-0,53831	0,609735	-0,08092	0,051734	-0,08092	0,051734
Varijabilni troškovi po grlu	-0,39037	0,151353	-2,57924	0,041812	-0,76072	-0,02003	-0,76072	-0,02003
Fiksni troškovi po grlu	0	0	65535	#BROJ!	0	0	0	0
Ostali prihodi	-0,47014	0,403656	-1,16471	#BROJ!	-1,45785	0,51757	-1,45785	0,51757
Broj grla	-162,277	113,0544	-1,43539	0,201187	-438,911	114,3574	-438,911	114,3574

Od 1.000.001,00 do 5.000.000,00 HRK**Regression Statistics**

Multiple R	0,655982
R Square	0,430312
Adjusted R Square	0,080454
Standard Error	2773,776
Observations	17

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6	63926716	10654453	1,661765	0,227772
Residual	11	84632180	7693835		
Total	17	1,49E+08			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	-3494,52	10772,07	-0,32441	0,751716	-27203,7	20214,66	-27203,7	20214,66
Osnovna sredstva po grlu	1,085233	0,918159	1,181966	0,26214	-0,93562	3,106087	-0,93562	3,106087
Proizvodnja mlijeka po grlu	-0,00966	0,034723	-0,27833	0,785924	-0,08609	0,06676	-0,08609	0,06676
Varijabilni troškovi po grlu	-0,01087	0,691786	-0,01571	0,987746	-1,53348	1,511743	-1,53348	1,511743
Fiksni troškovi po grlu	0	0	65535	#BROJ!	0	0	0	0
Ostali prihodi	0,177462	0,532272	0,333405	#BROJ!	-0,99406	1,348985	-0,99406	1,348985
Broj grla	-17,8167	16,26661	-1,09529	0,296791	-53,6192	17,9859	-53,6192	17,9859

Preko 5.000.000,00 HRK**Regression Statistics**

Multiple R	0,835166
R Square	0,697501
Adjusted R Square	0,195003
Standard Error	3140,958
Observations	11

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
			1895679		
Regression	6	1,14E+08	9	2,305801	0,219148
Residual	5	49328098	9865620		
Total	11	1,63E+08			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	-4305,74	14087,42	-0,30564	0,772191	-40518,6	31907,13	-40518,6	31907,13
Osnovna sredstva po grlu	1,75348	1,022601	1,714726	0,147058	-0,8752	4,382159	-0,8752	4,382159
Proizvodnja mlijeka po grlu	-0,01491	0,041566	-0,35877	0,734419	-0,12176	0,091935	-0,12176	0,091935
Varijabilni troškovi po grlu	-0,22984	0,69669	-0,32991	0,754842	-2,02074	1,561055	-2,02074	1,561055
Fiksni troškovi po grlu	0	0	65535	-	0	0	0	0
Ostali prihodi	-0,07136	1,298432	-0,05496	-	-3,40909	3,266363	-3,40909	3,266363
Broj grla	6,192047	6,497684	0,952962	0,384372	-10,5108	22,89488	-10,5108	22,89488

Prilog 35. Regresijski model trošokova i vrijednosti proizvodnje holštajn farmi prije primjene križanja s mesnim pasminama (HOL) – prema grupama za veličunu muznog stada (broj krava)

Do 50 krava

Regression Statistics	
Multiple R	0,929355
R Square	0,863701
Adjusted R Square	0,809182
Standard Error	1242,517
Observations	22

ANOVA					Significance F
	df	SS	MS	F	
Regression	6	1,47E+08	24457706	15,84205	1,01E-05
Residual	15	23157711	1543847		
Total	21	1,7E+08			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	-4728,61	2463,117	-1,91977	0,074112	-9978,62	521,3951	-9978,62	521,3951
Osnovna sredstva po grlu	-0,04702	0,018946	-2,48194	0,025394	-0,08741	-0,00664	-0,08741	-0,00664
Proizvodnja mlijeka po grlu	1,900992	0,324575	5,856866	3,15E-05	1,209177	2,592807	1,209177	2,592807
Varijabilni troškovi po grlu	-0,83385	0,167391	-4,98145	0,000164	-1,19064	-0,47706	-1,19064	-0,47706
Fiksni troškovi po grlu	-0,23721	0,27977	-0,84786	0,40984	-0,83352	0,359109	-0,83352	0,359109
Broj grla	151,7183	44,23407	3,429897	0,003722	57,4356	246,001	57,4356	246,001
Ostali prihodi	0,85386	0,138175	6,179536	1,76E-05	0,559346	1,148374	0,559346	1,148374

Od 51 do 100 krava

Regression Statistics	
Multiple R	1
R Square	1
Adjusted R Square	65535
Standard Error	0
Observations	5

ANOVA					Significance F
	df	SS	MS	F	
Regression	6	2140202	356700,4	-	-
Residual	0	0	65535		
Total	6	2140202			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	23456,38	0	65535	-	23456,38	23456,38	23456,38	23456,38
Osnovna sredstva po grlu	-0,06384	0	65535	-	-0,06384	-0,06384	-0,06384	-0,06384
Proizvodnja mlijeka po grlu	0	0	65535	-	0	0	0	0
Varijabilni troškovi po grlu	-1,50851	0	65535	-	-1,50851	-1,50851	-1,50851	-1,50851
Fiksni troškovi po grlu	0,489603	0	65535	-	0,489603	0,489603	0,489603	0,489603
Broj grla	0	0	65535	-	0	0	0	0
Ostali prihodi	-0,22131	0	65535	-	-0,22131	-0,22131	-0,22131	-0,22131

Od 100 do 500 krava**Regression Statistics**

Multiple R	0,988687
R Square	0,977501
Adjusted R Square	0,950503
Standard Error	824,9614
Observations	12

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6	1,48E+08	24640256	36,20579	0,000579
Residual	5	3402806	680561,3		
Total	11	1,51E+08			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	3766,319	3292,885	1,143775	0,304504	-4698,31	12230,95	-4698,31	12230,95
Osnovna sredstva po grlu	-0,00035	0,00763	-0,04548	0,965487	-0,01996	0,019267	-0,01996	0,019267
Proizvodnja mlijeka po grlu	2,292436	0,410408	5,585742	0,002537	1,237447	3,347424	1,237447	3,347424
Varijabilni troškovi po grlu	-0,81991	0,137219	-5,97516	0,001881	-1,17264	-0,46717	-1,17264	-0,46717
Fiksni troškovi po grlu	-1,48787	0,363351	-4,09486	0,009402	-2,4219	-0,55385	-2,4219	-0,55385
Broj grla	2,425549	5,613797	0,432069	0,683689	-12,0052	16,85627	-12,0052	16,85627
Ostali prihodi	1,145479	0,145154	7,891449	0,000525	0,772348	1,51861	0,772348	1,51861

Preko 500 krava**Regression Statistics**

Multiple R	1
R Square	1
Adjusted R Square	65535
Standard Error	0
Observations	4

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6	70471493	11745249	-	-
Residual	0	0	65535		
Total	6	70471493			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	12371,07	0	65535	-	12371,07	12371,07	12371,07	12371,07
Osnovna sredstva po grlu	-0,72923	0	65535	-	-0,72923	-0,72923	-0,72923	-0,72923
Proizvodnja mlijeka po grlu	3,539508	0	65535	-	3,539508	3,539508	3,539508	3,539508
Varijabilni troškovi po grlu	0	0	65535	-	0	0	0	0
Fiksni troškovi po grlu	0	0	65535	-	0	0	0	0
Broj grla	0	0	65535	-	0	0	0	0
Ostali prihodi	0,622634	0	65535	-	0,622634	0,622634	0,622634	0,622634

Prilog 36. Regresijski model trošokova i vrijednosti proizvodnje holštajn farmi nakon primjene križanja s mesnim pasminama (HOLM) – prema grupama za veličunu muznog stada (broj krava)

Do 50 krava

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,929355
R Square	0,863701
Adjusted R Square	0,809182
Standard Error	1242,517
Observations	22

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6	1,47E+08	24457706	15,84205	1,01E-05
Residual	15	23157711	1543847		
Total	21	1,7E+08			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	-4728,61	2463,117	-1,91977	0,074112	-9978,62	521,3951	-9978,62	521,3951
Proizvodnja mlijeka po grlu	1,900992	0,324575	5,856866	3,15E-05	1,209177	2,592807	1,209177	2,592807
Osnovna sredstva po grlu	-0,04702	0,018946	-2,48194	0,025394	-0,08741	-0,00664	-0,08741	-0,00664
Varijabilni troškovi po grlu	-0,83385	0,167391	-4,98145	0,000164	-1,19064	-0,47706	-1,19064	-0,47706
Fiksni troškovi po grlu	-0,23721	0,27977	-0,84786	0,40984	-0,83352	0,359109	-0,83352	0,359109
Broj grla	151,7183	44,23407	3,429897	0,003722	57,4356	246,001	57,4356	246,001
Ostali prihodi	0,85386	0,138175	6,179536	1,76E-05	0,559346	1,148374	0,559346	1,148374

Izvor podataka: Anketni upitnik 2022. – istraživanje proizvodnje holštajn farmi; HOL – poslovanje holštajn farme prije primjene križanja; HOLM – poslovanje holštajn farme nakon primjene križanja s mesnim pasminama; SS – zbroj kvadrata odstupanja između grupa i zbroj kvadrata odstupanja unutar grupa; Df – stupanj slobode; MS – sredina kvadrata varijanci; P – vrijednost; F – testna statistika

Od 51 do 100 krava

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	1
R Square	1
Adjusted R Square	65535
Standard Error	0
Observations	5

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6	2140202	356700,4	-	-
Residual	0	0	65535		
Total	6	2140202			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	23456,38	0	65535	-	23456,38	23456,38	23456,38	23456,38
Proizvodnja mlijeka po grlu	0	0	65535	-	0	0	0	0
Osnovna sredstva po grlu	-0,06384	0	65535	-	-0,06384	-0,06384	-0,06384	-0,06384
Varijabilni troškovi po grlu	-1,50851	0	65535	-	-1,50851	-1,50851	-1,50851	-1,50851
Fiksni troškovi po grlu	0,489603	0	65535	-	0,489603	0,489603	0,489603	0,489603
Broj grla	0	0	65535	-	0	0	0	0
Ostali prihodi	-0,22131	0	65535	-	-0,22131	-0,22131	-0,22131	-0,22131

Od 101 do 500 krava

Regression Statistics	
Multiple R	0,988744
R Square	0,977615
Adjusted R Square	0,944037
Standard Error	864,5192
Observations	11

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6	1,31E+08	21760159	29,11473	0,002918
Residual	4	2989574	747393,4		
Total	10	1,34E+08			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	4981,32	3818,099	1,30466	0,262007	-5619,42	15582,06	-5619,42	15582,06
Proizvodnja mlijeka po grlu	1,981671	0,599704	3,304417	0,02981	0,316627	3,646716	0,316627	3,646716
Osnovna sredstva po grlu	-0,0031	0,008812	-0,35179	0,742748	-0,02756	0,021365	-0,02756	0,021365
Varijabilni troškovi po grlu	-0,84054	0,146451	-5,73937	0,004566	-1,24715	-0,43392	-1,24715	-0,43392
Fiksni troškovi po grlu	-1,38545	0,404922	-3,42152	0,026743	-2,50969	-0,26121	-2,50969	-0,26121
Broj grla	4,948454	6,791292	0,728647	0,506586	-13,9072	23,80411	-13,9072	23,80411
Ostali prihodi	1,171047	0,155953	7,50899	0,001683	0,738053	1,604041	0,738053	1,604041

Preko 500 krava

Regression Statistics	
Multiple R	1
R Square	1
Adjusted R Square	65535
Standard Error	0
Observations	3

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6	70241099	11706850	-	-
Residual	0	0	65535		
Total	6	70241099			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	16585,45	0	65535	-	16585,45	16585,45	16585,45	16585,45
Proizvodnja mlijeka po grlu	3,363911	0	65535	-	3,363911	3,363911	3,363911	3,363911
Osnovna sredstva po grlu	-0,71556	0	65535	-	-0,71556	-0,71556	-0,71556	-0,71556
Varijabilni troškovi po grlu	0	0	65535	-	0	0	0	0
Fiksni troškovi po grlu	0	0	65535	-	0	0	0	0
Broj grla	0	0	65535	-	0	0	0	0
Ostali prihodi	0	0	65535	-	0	0	0	0

Prilog 37. Anketni upitnik za istraživanje ekonomskih pokazatelja kalkulacija holštjn farmi

Upitnica o proizvodnji i kapacitetima – utvrđivanje dohotka gospodarstva s mliječnim kravama

AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Zavod za menadžment i ruralno poduzetništvo

ANKETA OBITELJSKIH GOSPODARSTAVA – podloga za doktorsku disertaciju dr.sc.
M. Čačić (mentori prof.dr.sc. ~~A. Ivanković~~ i prof.dr.sc. Z. Grgić

<i>Kućanstvo</i>	
Županija:	_____
Općina:	_____
Gospodar :	_____
Ime i prezime:	_____
Adresa:	_____
Telefon:	_____
Oznaka kućanstva: _____	

GOSPODARSTVO S GOVEDARSKOM PROIZVODNjom
--

Zabilješke: _____

Poljoprivredno gospodarstvo je:	1 - OPG u ustavu PDV-a 2 - Registrirano kao obrt ili tvrtka 3 - Član zadruge
------------------------------------	--

Promatrano razdoblje: _____ godina Datum anketiranja: _____

1. ČLANOVI KUĆANSTVA

Srodstvo s kuće- domaćinom	Spol	Godina rođenja	Rad na gospodarstvu sati	Rad izvan gospodarstva	Radna aktivnost	Školska sprema	Poljoprivredna škola
	-	-		-	-	-	

Ukupno utrošeni sati rada članova na poljoprivrednom gospodarstvu: _____

Ukupan broj članova kućanstva: _____

Broj radno aktivnih članova: _____

Plaćeni rad

Stalni radnici na gospodarstvu:			
broj radnika	_____	od toga žena	_____
iznos plaća u novcu, kn	_____	iznos plaća u robi, kn	_____

Povremeni nadničari:	
odrađeni dani	_____
plaćeni iznos, kn	_____

2. ZEMLJIŠTE

Katastarska kultura	Vlastito	U zakupu	Broj parcela	Dano u zakup	Neobra- đeno	Tržna vrijednost	Kupnja i ulaganja
	ha	ha		ha		kn	kn
Oranice							
Livade							
Pašnjaci							
Ribnjaci							
Šume							
Ostalo							

Površina nepokretnih zaštićenih prostora m²: _____

Trošak zakupa, kn u godini: _____

3. OBJEKTI, STROJEVI I OPREMA NA GOSPODARSTVU*Objekti za držanje stoke*

Vrsta staje	J. mj.	Veličina		Vrijednost, kn	Investirano u godini, kn
		vlastito	u zakupu		
Klasična staja	m ²				
- klasična staja	kom				
Staja za krave	kom				
Staja za tov goveda	kom				
Ostali stajski prostori	m ²				
<i>Ukupno objekti za držanje stoke</i>					

Ostali objekti poljoprivrednog gospodarstva

Vrsta	Vrijednost, kn	Investirano u godini, kn
Stambeni objekti		
Zaštićeni prostori		
Samostojeći objekti za skladištenje poljoprivrednih proizvoda		
Ostali objekti gospodarstva		
<i>Ukupno ostali objekti na gospodarstvu</i>		

VIDI TABLICU 13*Osnovni strojevi i oprema na gospodarstvu*

Vrsta	Broj	Godina nabave	Sadašnja vrijednost, kn	Investirano u godini, kn
Jednoosovinski traktor				
Dvoosovinski traktor				
Kamion				
Kombajn za žitarice				
Kombajn za krumpir				
Sustav za natapanje				
Ostala oprema				
<i>Ukupno osnovni strojevi</i>				

Ukupna snaga jednoosovinskih traktora, KS:

Ukupna snaga dvoosovinskih traktora, KS:

Upitnica o proizvodnji i kapacitetima – utvrđivanje dohotka gospodarstva s mliječnim kravama

**SKICA GOSPODARSKOG DVORIŠTA S DETALJNIJIM PRIKAZOM STAJSKOG I
POMOĆNIH OBJEKATA**

Izrada: Zoran Grzić i Mato Čačić

4

Vrijednost ostalih strojeva i opreme na gospodarstvu

Vrsta	Sadašnja vrijednost, kn	Investirano u godini, kn
Strojevi i oruđa za obradu tla		
Strojevi i oruđa za sjetvu/sadnju i njegu usjeva		
Strojevi i oruđa za žetvu/berbu - osim kombajna		
Strojevi i oruđa za proizvodnju sijena		
Sredstva za transport - osim kamiona i traktora		
Strojevi i oprema u stočarskoj proizvodnji		
Strojevi i oprema za preradu na gospodarstvu		
Strojevi i oprema za ostale namjene		
Ukupno ostali strojevi i oprema na gospodarstvu		

VIDI TABLICU 13**4. STOČNI FOND GOSPODARSTVA - RASPLODNA STOKA**

Vrsta	Broj					Cijena kn po grlu (komadu)	Kupnja kn	Prodaja kn
	1.1.	31.3.	30.6.	30.9.	31.12.			
Krave i steone junice								
Bikovi								
Ostala rasplodna stoka								
Ukupno rasplodna stoka								

UKUPNA VRIJEDNOST RESURSA NA GOSPODARSTVU I IZNOS INVESTICIJA*u kunama*

Osnovni resursi gospodarstva	Procjena tržišne vrijednosti	Investicije, kn
Ukupno zemljište na gospodarstvu		
Ukupno objekti na gospodarstvu		
Ukupno strojevi i oprema na gospodarstvu		
Ukupno stočni fond – rasplodna stoka		
Sveukupno objekti, oprema i strojevi na gospodarstvu		

5. BILJNA PROIZVODNJA

[illegible]

Uputnica o proizvodnji i kapacitetima – utvrđivanje dohotka gospodarstva s mliječnim kravama

6. STOČARSKA PROIZVODNJA

Naziv proizvoda	Jed.mjera	Mliječko	Bikovi	Telad	Junice	Krave		Ostalo	Zbroj
Jedinica kapaciteta		krava							
Korišteni kapacitet									
Proizvodnja									
Prodaja									
Vrijednost prodaje	kn								
Utrošeno na gospodarstvu	kg								
Utrošeno u kućanstvu	kg/l								
- utrošeno u kućanstvu	kn								
Ostali prihodi	kn								
Stanje na početku godine	kg								
Stanje na kraju godine	broj								
- prosječna težina	kg								
Uputi u proizvodnju									
Ulaz stoke (za tov)	kg								
- ulaz stoke	kn								
Voluminozna kma	kn								
Koncentrirana kma	kn								
Liječenje i preventiva	kn								
Osiguranje	kn								
Ostalo (osiemenjivanje)	kn								

Izradio: Zoran Gražić i Mato Čučić

Upitnica o proizvodnji i kapacitetima – utvrđivanje dohotka gospodarstva s mliječnim kravama

7. PRERADA NA POLJOPRIVREDNOM GOSPODARSTVU I DRUGE AKTIVNOSTI KUĆANSTVA

	J. mj.	Proizvodi ili aktivnosti Sir i ostali mliječni proizvodi	Usluge poljoprivredi	Šumarstvo	Ostale usluge	Zbroj
Proizvedeno						
Prodano						
a) Vrijednost prodaje	kn					
b) Utrošeno u kućanstvu	kn					
Ukupni prihod (a + b)	kn					
Izdaci za:						
c) Materijal	kn					
d) Usluge	kn					
e) Porezi						
f) Ostalo	kn					
Ukupni izdaci (c + d + e + f)	kn					
Ostvareni dohodak	kn					

NAPOMENE I ZABILJEŠKE:

Izradio: Zoran Grubić i Mato Čačić

Iznosi potpora u prošloj godini (zbrojno ili ako je moguće pojedinačno): kn/god

1. Proizvodno vezana plaćanja za mliječne krave: kn/god
2. PVT za tov junadi : kn/god
3. PVT za krmne kulture: kn/god
4. PVT za žitarice i ostale usjeve: kn/god
5. Sektorske potpore za ~~uzgoj~~ mliječne krave i proizvodnju mlijeka: kn/god
6. Ostale potpore: kn/god

8. IZDACI ZA VOZILA I OSTALE STROJEVE KORIŠTENE NA POLJOPRIVREDNOM GOSPODARSTVU

(u kunama)

Izdaci registracije i osiguranja vozila i strojeva	_____
Izdaci za utrošeno gorivo	_____
Izdaci za ulja i maziva	_____
Izdaci za maziva	_____
Izdaci za redovne popravke i izmjenu dijelova	_____
Porezi	_____
Ostalo	_____
Ukupni izdaci korištenja i održavanja	_____
Od toga se odnosi na poljoprivredno gospodarstvo	_____ (%)

9. ZAJEDNIČKI IZDACI NA RAZINI KUĆANSTVA

(u kunama)

Energija	_____
Goriva (bez goriva za strojeve i vozila)	_____
Vodoopskrba	_____
Komunikacije	_____
Rezervni dijelovi i popravci	_____
Porezi (na imovinu)	_____
Doprinosi (vodni i sl.)	_____
Ostali zajednički troškovi kućanstva i gospodarstva	_____
Od toga se na poljoprivredno gospodarstvo odnosi	_____ (%)

10. OBRAČUN DOHOTKA KUĆANSTVA

u kunama

A Dohodak poljoprivrednog gospodarstva	
A1 Primici ostvareni poljoprivrednom djelatnošću:	
Primici od prodaje poljoprivrednih proizvoda i proizvoda prerade	
Ostali primici od poljoprivredne proizvodnje i prerade	
Vrijednost poljoprivrednih proizvoda utrošenih u kućanstvu	
A2 Izdaci u poljoprivrednoj djelatnosti:	
Izdaci za plaćenu radnu snagu	
Sjeme i sadni materijal (biljna proizvodnja)	
Gnojivo (biljna proizvodnja)	
Zaštita bilja (biljna proizvodnja)	
Kupljena stoka (tov – stočarska proizvodnja)	
Kupljena stočna hrana (stočarska proizvodnja)	
Preventiva i liječenje stoke (stočarska proizvodnja)	
Materijal (prerada)	
Plaćene usluge (biljna proizvodnja i prerada)	
Plaćene premije osiguranja (biljna i stočarska proizvodnja)	
Ostali troškovi proizvodnje (biljna i stočarska proizvodnja i prerada)	
Dio troškova vozila i strojeva	
Dio zajedničkih troškova kućanstva	
Izdaci za poljoprivredno zdravstveno i mirovinsko osiguranje	
A3 Dohodak kućanstva od poljoprivredne djelatnosti (A1 - A2)	
B Dohodak kućanstva iz ostalih aktivnosti	
B1 Dohodak iz šumarstva (ostale aktivnosti)	
B2 Dohodak iz ribarstva (ostale aktivnosti)	
B3 Dohodak od turizma (ostale aktivnosti)	
B4 Dohodak iz poduzetništva (ostale aktivnosti)	
B5 Dohodak od davanja usluga izvan kućanstva u poljoprivredi (ostale aktivnosti)	
B6 Dohodak iz ostalih aktivnosti izvan kućanstva	
B7 Dohodak kućanstva iz ostalih aktivnosti (zbroj B1 do B6)	
C1 Ostali primici kućanstva	
1. Mirovine	
2. Ostalo	
C2 Ostali izdaci kućanstva	
1. Porezi	
2. Troškovi osiguranja	
3. Ostali izdaci kućanstva	
C3 Razlika ostalih primitaka i izdataka kućanstva (C1 - C2)	
D Amortizacija	
E Raspoloživi dohodak kućanstva (A3+B6+C3-D)	

11. KREDITI NA GOSPODARSTVU

Namjena	Iznos kredita	Realizirano u godini	Kamatna stopa	Vrijeme otplate	Godina otplate
	kn	kn	%	mjeseci	
Kupnja zemljišta					
Kupnja ili izgradnja objekata					
Kupnja strojeva i opreme					
Kupnja stoke					
Kupnja inputa za bilnu proizvodnju					
Kupnja inputa za stočarsku proizvodnju					
Krediti za ostale namjene na gospodarstvu					

POJEDINAČNO OBJAŠNENJE KREDITA (namjena, iznosi, udjeli, kreditni uvjeti i sl.) :

SUSTAV HRANIDBE STOKE

HRANIDBA KRAVA

Broj grla

	kg/dan	godišnje kg	napomena
ZIMSKI OBROK			
Sijeno			
Silaža kukuruza			
Sienaža			
Kukuruzno zmo			
Ostalo (smiesa žitarica, sojina sačma...)			
Ostalo			
Vitamini, minerali i dr.			
LJETNI OBROK			
Paša			
Dietelina			
Sijeno			
Ostalo			
Ostalo			
Vitamini, minerali i dr.			

HRANIDBA JUNADI

Masa grla 150-250 kg

Broj grla

<u>Prosiečni dnevni obrok</u>	kg/dan	trajanje dana	ukupno kg u fazi tova
Kukuruz zmo			
Silaža kukuruza			
Sienaža			
Sijeno			
Ostalo			
Ostalo			

Masa grla 250-350 kg

<u>Prosiečni dnevni obrok</u>	kg/dan	trajanje dana	ukupno kg u fazi tova
Kukuruz zmo			
Silaža kukuruza			
Sienaža			
Sijeno			
Ostalo			
Ostalo			

Masa grla 350-500 kg

<u>Prosiečni dnevni obrok</u>	kg/dan	trajanje dana	ukupno kg u fazi tova
Kukuruz zmo			
Silaža kukuruza			
Sienaža			
Sijeno			
Ostalo			
Ostalo			