

# UZGOJ SIMENTALSKOG GOVEDA U REPUBLICI HRVATSKOJ

---

**Strepački, Vinko**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2015**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:214313>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-24**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Vinko Strepački

Preddiplomski studij, smjer Agroekonomika

**UZGOJ SIMENTALSKOG GOVEDA U REPUBLICI HRVATSKOJ**

**Završni rad**

Osijek, 2015.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Vinko Strepački

Preddiplomski studij, smjer Agroekonomika

**UZGOJ SIMENTALSKOG GOVEDA U REPUBLICI HRVATSKOJ**

**Završni rad**

Povjerenstvo za obranu završnog rada:

1. Doc.dr.sc. Tihana Sudarić, predsjednik
2. Doc.dr.sc. Dalida Galović, mentor
3. Doc.dr.sc. Nikola Raguž, član

Osijek, 2015.

## Sadržaj

1.	UVOD	1
2.	GOSPODARSKI ZNAČAJ GOVEDARSTVA	2
	2.1. Razvoj govedarstva u Republici Hrvatskoj	4
3.	SIMENTALSKO GOVEDO	8
	3.1. Opis pasmine	10
	3.2. Uzgojni ciljevi za simentalsku pasminu	12
4.	UZGOJNI PROGRAM ZA SIMENTALSKU PASMINU	14
	4.1. Mjere za povećanje proizvodnosti goveda	20
	4.1.1. Umjetno osjemenjivanje	21
	4.1.2. Embriotransfer	22
	4.1.3. Proizvodnja zametka „in vitro“	23
	4.1.4. Manipulacija genomom uz pomoć transgeneze i kloniranja	24
5.	ZAKLJUČAK	26
6.	LITERATURA	27
7.	SAŽETAK	28
8.	SUMMARY	29
9.	POPIS SLIKA	30
10.	POPIS GRAFIKONA	31
	TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	32

## 1. UVOD

Poljoprivredna proizvodnja ima veliko značenje za razvitak privrede svake zemlje. Gospodarski značaj govedarske proizvodnje očituje se kroz proizvodnju biološki vrlo vrijednih namirnica (mlijeko, meso) o kojima ujedno ovisi i standard stanovništva. Govedarstvo je najvažnija grana stočarstva i poljoprivrede, čini temelj razvoja ukupne stočarske proizvodnje i kao takva je od višestruke gospodarske važnosti. Današnja je proizvodnja doživjela veliki tehnički napredak, zbog značajnog povećanja volumena ratarske i stočarske proizvodnje. Međutim, veliki dio zemalja, zbog pomanjkanja sredstava za proizvodnju i deficita stručnih kadrova, ne može iskoristiti postojeće mogućnosti u razvitku vlastite poljoprivrede.

Razvijenost govedarske proizvodnje najčešće se iskazuje brojem krava po hektaru, brojem steonih junica i krava, te godišnjom proizvodnjom mlijeka ili mesa po kravi. U Republici Hrvatskoj, mogućnost poboljšanja proizvodnje leži u manjim i srednjim obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima (OPG-ima). Trenutno stanje u govedarstvu je nezadovoljavajuće jer je ukupna potrošnja mlijeka i mesa veća od ukupne proizvodnje. Stočarska proizvodnja ima važnu ulogu u poljoprivrednoj djelatnosti naše zemlje udjelom od 31,7 % u vrijednosti ukupne poljoprivredne proizvodnje. Unatoč tome, uz stalni pad ukupne vrijednosti poljoprivredne proizvodnje i udio stočarstva u vrijednosti poljoprivredne proizvodnje kontinuirano pada.

## 2. GOSPODARSKI ZNAČAJ GOVEDARSTVA

Značenje govedarske proizvodnje za dohodak poljoprivrede i životni standard neke zemlje očituje se u udjelu govedarstva u ukupnom prihodu poljoprivrede. U razvijenim zemljama taj udio iznosi 43-48%. Goveda se danas uzgajaju većinom zbog mlijeka i mesa, dok je u prošlosti situacija bila drugačija, kada su se isključivo koristila za rad, za proizvodnju stajskog gnojiva ili za proizvodnju mesa, a manje mlijeka. Veći uzgoj goveda počeo je tek razvitkom industrije, kada se povećava broj gradskog stanovništva, a time i potrošnja mesa.

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, u 2013. godini fizički obujam poljoprivredne bruto proizvodnje promatrano u odnosu na prethodnu 2012. godinu bilježi rast od 5,2 %. Na povećanje fizičkog obujma poljoprivredne proizvodnje utjecao je rast biljne proizvodnje, i to za 17,5 %, dok je stočarska proizvodnja pala za 9,4 %. U ukupnoj bruto proizvodnji u 2013. godini biljna proizvodnja sudjeluje sa 60,6%, a stočarska proizvodnja s 39,4%.

Govedarska se proizvodnja u Republici Hrvatskoj temelji najvećim dijelom na manjim mješovitim proizvodnim jedinicama, u kojima prevladava kombinirana pasmina goveda (simentalska). Manjim dijelom se ova proizvodnja odvija u specijaliziranim sustavima, gdje se za proizvodnju mlijeka pored simentalske koriste mliječne pasmine (holstein i smeđa). Broj krava po gospodarstvu je s prosječno tri krave u 2004. porastao na 6 krava u 2013 godini.

Posljednjih godina bilježi se intenzivan proces restrukturiranja u stočarskom sektoru, pri čemu se ova proizvodnja nastoji prilagoditi uvjetima otvorenog tržišta i postizanja više razine konkurentnosti proizvođača (MPŠ, 2014.). Jedan od pokazatelja optimalnog korištenja poljoprivrednog zemljišta je omjer broja uvjetnih grla (UG) stoke po jedinici korištenoga poljoprivrednog zemljišta. Prema broju UG po jedinici korištenoga poljoprivrednog zemljišta, naša je poljoprivreda srednje intenzivnosti. Prema broju stoke i korištenom poljoprivrednom zemljištu u Republici Hrvatskoj u 2013. godine na 1 ha korištenog poljoprivrednog zemljišta dolazi 0,6 UG. U odnosu na prethodnu 2012. godinu, intenzivnost je smanjena za 3,7 % (MPŠ, 2014.).

Govedarska proizvodnja najznačajnija je grana stočarstva koja se u 2013. godini našla u teškom položaju obilježenom ukupnim padom proizvodnje, padom broja proizvođača i broja goveda uzrokovanih visokim troškovima proizvodnje, nepovoljnim klimatskim prilikama i

kretanjima na otvorenom tržištu. Ukupan broj goveda u 2013. godini smanjen je za 2,0% u odnosu na prethodnu godinu, uvezeno je 111.120 grla goveda (7,4% manje u odnosu na 2012. godinu), a izvezeno 29.344 grla (11,2% manje u odnosu na 2012. godinu).

Proizvodnja mlijeka predstavlja osnovicu govedarske proizvodnje, s udjelom od 9% u vrijednosti ukupne poljoprivredne proizvodnje u 2013. godini, na koju je najvećim dijelom naslonjena proizvodnja govedeg mesa. Prema podacima HPA tijekom 2013. godine proizvedeno je 696,1 milijuna litara kravljeg mlijeka, što u ukupnoj proizvodnji mlijeka u Republici Hrvatskoj čini 97,01%.

Ukupan broj krava u 2014. godini je prema podacima iz Jedinog registra goveda iznosio 178.827 krava, što predstavlja smanjenje broja krava od 1,1% u odnosu na prethodnu godinu. Mliječne i kombinirane pasmine uključuju 164.347 krava, od čega je u kontroli mliječnosti bilo 100.871 krava (61,4%).

Prema pasminskoj strukturi, simentalskoj pasmini pripada 113.560 krava (63,5%), holstein 45.108 krava (25,2%), smeđoj 5.280 krava (2,9%), križancima 8.664 krava (4,8%), a ostale pasmine (mliječne, kombinirane mesne i izvorne) uključuju 6.215 krava (3,5%).

Prosječna proizvodnja mlijeka u simentalskoj pasmini (40.698 zaključenih standardnih laktacija) iznosi 5.030 kg mlijeka, s 4,01% m.m. i 3,35% bjelančevina. U holstein pasmini (28.028 zaključenih standardnih laktacija) je prosječna proizvodnja 7.160 kg mlijeka, s 3,99% m.m. i 3,30% bjelančevina. Za smeđu pasminu (1.373 zaključenih standardnih laktacija) prosječna proizvodnja je 5.600 kg mlijeka, s 4,01% m.m. i 3,44 % bjelančevina. Za sve pasmine (70.426 zaključenih standardnih laktacija) je ostvarena prosječna proizvodnja od 5.895 kg mlijeka s 4,03% m.m. i 3,33% bjelančevina.

Proizvodnja govedeg i teleceg mesa najvećim dijelom naslonjena je na proizvodnju mlijeka, a samodostatnost se kreće na razini od 81,52%. Proizvodnja govedeg mesa porasla je u 2013. godini za 2,7%. Broj krava mesnih pasmina je u zadnjem desetljeću porastao, te u 2013. godini iznosi 4.261 u 231 stadu. Glavne mesne pasmine su: Charolais, Hereford, Angus i Limousin (HPA, 2014.).

Sustavi govedarske proizvodnje mogu se sistematizirati na više načina. Najčešća je podjela na intenzivne ili ekstenzivne sustave, sustave na obiteljskim ili velikim farmama, samoopskrbne

ili tržno orijentirane, pašne ili stajske, mliječne itd. Sistematizacija sustava podrazumjeva jasnu definiciju izvora troškova - inputa, procesa proizvodnje i proizvoda - outputa (Kralik i sur., 2011.). Faktori koji određuju proizvodne sustave su: ekološki (klima i tlo), biološki (raspoloživost hrane i vode) i socio-ekonomski (tržište). Proizvodni sustavi se s obzirom na glavni cilj dijele na: mliječno govedarstvo, mesno govedarstvo i kombinirano govedarstvo (meso-mlijeko, mlijeko-meso).

## **2.1. Razvoj govedarstva u Republici Hrvatskoj**

U Hrvatskoj su, prije početka uvoza stranih pasmina, uzgajane tradicionalne pasmine goveda, i to: slavonsko–srijemski podolac, boškarin i buša.

Buša je uzgajana većinom u zapadnom dijelu Hrvatske, a podolac u Slavoniji. Između područja buše i podolca goveda su bila međusobno križana. Naime, uvjeti držanja i hranidba su bili loši, a livade i pašnjaci se nisu redovito održavali. Proizvodnost tih pasmina je bila vrlo mala pa su uzgajivači, uz pomoć vlade počeli uvoziti pasmine boljih proizvodnih svojstava. Neke uvezene životinje korištene su za križanje s domaćim pasminama kako bi se dobili kvalitetniji potomci, a neke su uzgajane u čistoj krvi.

Tijekom godina, uvezene su i druge pasmine, ali najisplativijom se pokazala simentalaska pasmina koja se održala do danas, dok su mnoge druge nestale s našeg područja. Prema tome, uvozom prvih stranih pasmina goveda bilježimo i početke uzgojno selekcijskog rada u govedarstvu Hrvatske.

Cilj uvoza goveda je bio uzgoj buše u čistoj krvi, ali i korištenje bikova za pretapanje buše. Prvi takav uvoz zabilježen je na biskupskom imanju u Konjščini, kada je zagrebački biskup Aleksandar Alagović godine 1826. uveo nekoliko goveda pasmine tuks cilertalske. Boje je smeđe–crveno do crne s bijelim prugama na repu, stražnjem dijelu butova i donjem dijelu trbuha. Glava je kratka u ličnome dijelu, trup dug, širok i dubok, mišići dobro razvijeni, a noge kratke. Najjače je razvijena tovna sposobnost uz razmjernu kasnozrelost životinja. Mliječnost krava teških 500 kg iznosi oko 2.000 litara. Radna sposobnost nije zbog kratkih nogu osobita” (Deneš, 1997.).

Dvadeset godina kasnije, točnije 1853. godine, na đakovačkom biskupskom vlastelinstvu, registriran je slijedeći uvoz. Posredstvom biskupa Josipa Jurja Strossmayera, uvezeno je 60



krava i jedan bik marija-dvorske pasmine kako bi se proizveli bikovi za narodno gospodarstvo. Ovo vlastelinstvo je nastavilo s daljnjim uvozom, pri čemu je 1868. godine uvezlo još 30 krava i jednog bika, ali sada je to bila istočno–frizijska pasmina.

Pri uvozu goveda marija-dvorske pasmine radilo se o mesno–radnom tipu goveda, dok je istočno–frizijska bila mliječni tip. Međutim, ova mliječna pasmina je brzo nestala iz uzgoja jer je zbog loših uvjeta držanja stradala od tuberkuloze.

U razdoblju 1826.–1867. godine uvoz goveda u Hrvatsku odvijao se nekontrolirano. Tako postoje bilješke o uvozu raznih pasmina poput:

- grof Drašković uvozi na imanje u Opeku bernska šarena goveda (preteča današnjeg simentalca);
- grof Festetić uzgaja u okolici Čakovca mađarskog podolca;
- veleposjednik u Vrbovcu pokušava sa shorthornima i normandijskim govedom;
- grof Jelačić u Novim Dvorima uzgaja mirtalska goveda;
- P. Drašković u Velikom Bukovcu uzgaja pincgavca, a poslije manji soj pincgavca–meltalsko govedo;
- u Slavoniji se aklimatiziralo bonyhadsko govedo, nastalo u Mađarskoj križanjem s bernskim i simentalnim govedom. Sa uvezenim bikovima križan je domaći podolac.

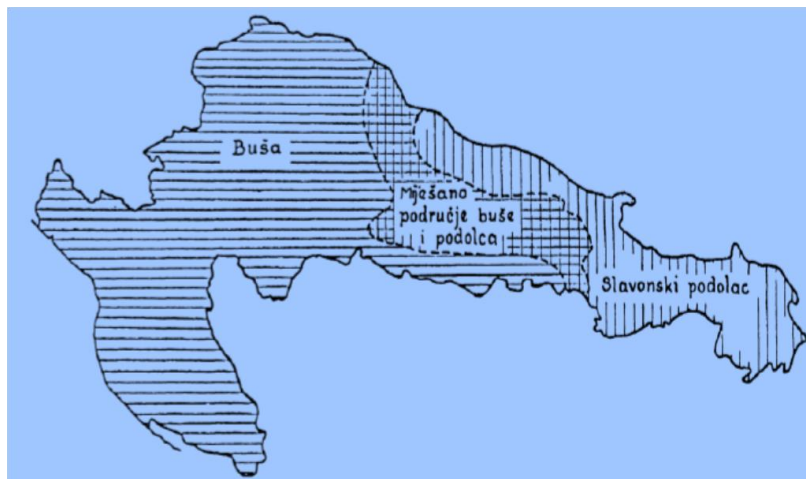
Zagrebački biskup Juraj Haulik, 3. veljače 1841. godine predlaže osnivanje Hrvatsko–slavonskog gospodarskog društva, što je i realizirano iste godine. Društvo je imalo značajan utjecaj na razvitak hrvatske poljoprivrede i gospodarstva. Također je predlagalo i osnivanje gospodarskih škola, a na glavnoj godišnjoj skupštini 15. i 16. travnja 1856. godine pod predsjedanjem bana Jelačića, priopćeno je da je dopušteno otvaranje gospodarske škole.

Važan događaj za razvitak poljoprivrede je bilo otvaranje Gospodarskog učilišta u Križevcima 1860. godine. Osim osnivanja učilišta, društvo je poticalo i ustrojavanje popisa goveda, uvoz muških rasplodnjaka, organiziranje stočarskih izložbi i donošenje zakonske regulative o promicanju govedarstva.

Značajniji uvoz goveda je počeo s pincgavskim govedom, a potkraj XIX. stoljeća uvezeno je govedo simentalne pasmine na područje Kosnice u blizini Velike Gorice. Tada je dovezeno 11 krava i jedan bik, a sljedeće godine još 12 junica simentalne pasmine. Nakon toga, ova pasmina se sve više uvozi na gospodarstva u Hrvatskoj. Cilj uvoza je bio popravljanje proizvodnih svojstava tadašnjih pasmina. Prvo su buša i podolac križani s meltalskim

govedom, zatim su ti križanci sparivani s bikovima pingavske pasmine, a na kraju su njihovi potomci križani sa simentalским bikovima.

Krajem XIX. stoljeća državne strukture su počele subvencionirati uvoz rasplodnih bikova, mladih krava s teletom i steonih junica, a početkom XX. stoljeća Hrvatska zemaljska vlada organizirala je uvoz 54 simentalских bika iz Badena (Njemačka) i pet bređih junica iz Badena i Simmenthala (Švicarska) u svrhu istraživanja na poljoprivredno dobro Božjakovina.



**Slika 1. Pasminska struktura goveda u Slavoniji i Hrvatskoj u XIX. stoljeću**  
(<http://www.hpa.hr/wp-content/uploads/2014/07/100godinaradaustocarstvu-manji.pdf>)

Za daljnja istraživanja, Gospodarsko učilište u Križevcima od 1905. do 1914. godine redovito uvozi rasplodna grla. Uvezene junice su se uspješno prilagodile novim uvjetima. Redovno su se telile i pokazale odlična proizvodna svojstva pa se pasmina proširila u većem dijelu Hrvatske.

U vrijeme Prvog svjetskog rata uvoz je zaustavljen, a nastavljen je njegovim završetkom. Nakon toga je uvoz počeo padati jer su se proizvodila kvalitetna domaća rasplodna grla. Nabava rasplodnih goveda u inozemstvu bila je sve skuplja pa je odlučeno da se počnu osnivati marvogojske udruge koje bi prihvaćale rasplodni materijal i uzgajale novi.

Prva marvogojska zadruga koja se spominje u stočarskoj literaturi je Marvogojska zadruga gospodarske podružnice u Križevcima. Ista je osnovana je 1896. godine. Članovi zadruge bili su uzgajivači pingavsko–meltalske pasmine, a članom su mogli postati i uzgajivači simentalске pasmine. Međutim, bez prava na potporu pri nabavi goveda. Zadruga, na žalost

nikada nije počela s radom. Prva udruga koja se održala bila je Udruga za uzgoj pingavske pasmine utemeljena 1904. u Vrbovcu.

U simentalskom uzgoju, najveći doprinos je dala Udruga za uzgoj simentalskog goveda u Sv. Ivanu Žabnom. Udruga je osnovana 15. ožujka 1908. godine na skupštini marvogojaca općine Sv. Ivan Žabno i okolice, koja je održana upravo u svrhu ustrojenja marvogojske udruge za općinu Sv. Ivan Žabno i okolicu za čistokrvnu stoku nabavljenu iz Švicarske i Badena.

Puni naziv udruge nakon registracije je bio Hrvatska marvogojska udruga za uzgoj simentalskog goveda (HMU). U pravilima HMU između ostaloga piše i: „svrha udruge jeste udomiti i racionalnim uzgojem raširiti goveda zajamčeno čistokrvne simentalske pasmine, koja su u ovom kraju uvedena importom originalnih pripašnih životinja iz Švicarske i Badena s obzirom na gojaznost i dojnost“. Svojom organizacijom i uspješnim radom Udruga je bila uzor pri osnivanju drugih udruge na području Hrvatske. Tako su osnovane udruge u Goli, Velikoj Gorici, Novoj Gradiški, Đurđevcu, Hercegovcu, Križevcima, itd. Udruge započinju s provedbom uzgojno–seleksijskog rada koji uključuje vođenje matične evidencije i pokušaj uvođenja kontrole mliječnosti (Ivkić, 2013.).

Od 1905. do 1911. godine Udruga je uzela ukupno 136 junica i krava, a od toga broja održalo se ukupno 125 grla (oko 92%). Još jedna važna činjenica za uzgojni napredak goveda je bila odluka tadašnje vlade da od Udruge kupuje rasplodnu stoku. Tom Odlukom dani su temelji za uzgoj najkvalitetnijih goveda u tom dijelu Hrvatske. Brojčani podatci pokazuju kako je Udruga do 1912. godine u rasplodne svrhe ukupno prodala 364 rasplodna grla. Broj prodanih grla se stalno povećavao, tako da je krajem 1931. godine za rasplodne svrhe u Hrvatskoj i tadašnjoj Jugoslaviji ukupno prodano 3.096 rasplodnih grla. Tada je Udruga predstavljala najjačeg proizvođača rasplodnih grla u državi.

Nakon Drugog svjetskog rata, aktivnosti marvogojskih udruge su znatno smanjene, ali se njihov rad odvijao do 1957. godine, kada je savez pripojen Poljoprivrednom zadružnom savezu Hrvatske. Provedbu uzgojno–seleksijskog rada preuzela je Stočarsko–seleksijski centar.

Prema podacima iz 1965. godine, umjetno osjemenjivanje obavljeno je na više od 265.000 plotkinja ili 45% ukupnog broja. Prirodni pripust kvalitetnim bikovima poznatog porijekla doseže vrhunac 1973. godine, kada je oplodeno 113.800 plotkinja ili 20% (Ivkić, 2013.).

### 3. SIMENTALSKO GOVEDO

Simentalac je podrijetlom iz relativno malog područja doline rijeke Simme u Švicarskoj, iz kantona Bern. Najviše je proširena pasmina u Europi. Ovo plemenito i krupno govedo prošireno je kao čistokrvno ili kao oplemenjivač na gotovo cijelu Europu, dominantno je govedo srednje Europe, odakle je simentalac potisnuo ili pretopio gotovo sve druge kombinirane i radne pasmine. Na današnju gojidbu u Europi dominantno utječe simentalac iz triju područja Srednje Europe i to: švicarski, južnonjemački (bavarski), poznat još i pod nazivom Fleckvieh (flekvi) i austrijski. Prema procjeni u svijetu ima preko 40 milijuna simentalaca.

U svim europskim zemljama korišten je kao kombinirano mesno-mliječno i mesno govedo. Kod nas se u zadnje vrijeme najviše koristi kao mliječno govedo i za uzgoj kvalitetnog podmlatka za tov.

U prekomorskim zemljama i Engleskoj i Irskoj, simentalac se koristi kao majčinska osnova za križanje s mesnim pasminama, ili kao meliorator za podizanje okvira sitnim mesnim pasminama, kojima poboljšava mliječnost i othranu teladi, koja sporije, ali duže raste i ne nagomilava loj.

Simentalsko govedo u Njemačkoj, nazvano prema njemačkom jeziku (Deutsche Fleckvieh) uvezeno je vrlo rano iz Švicarske. Omjer između gospodarskih osobina mliječnosti i mesnatosti je podjednak (50:50%). Simentalsko govedo u Austriji, gotovo je identično njemačkom, ali je nešto više gospodarski usmjereno na mlijeko pa omjer mliječnosti naspram mesnatosti iznosi 60:40%.

(<http://www.uug-mokro-polje-novska.hr/edukacija/simentalsko%20govedo.pdf>)

Simentalska pasmina je dvonamjenska, odnosno kombinirana pasmina krava. Podjednake kvalitete pokazuje, kako prema proizvodnji mlijeka, tako isto i prema proizvodnji mesa (Nedić, 2014.)

U novije vrijeme prisutne su kombinirane pasmine goveda gdje osim simentalca pripadaju: Smeđe govedo, Sivo-Tirolsko govedo, najzastupljenije su i mliječene pasmine Holstein-Frizijsko govedo, Jersey govedo. Mesne pasmine Hereford, Charolais i Shorton govedo te se od izvornih pasmina spominju Buša, Slavonsko-srijemski podolac i Istarsko govedo.

Simentalac u Hrvatsku dolazi krajem XIX. stoljeća, i to najprije na područje Kosnice u blizini Velike Gorice. Na veleposjed vlastelina Ohlmüller-a je stiglo 11 simentalčkih krava i jedan bik, dok je već naredne godine pristiglo još 12 simentalčkih junica. Nedugo za tim se

dogadaju uvozi na gospodarstva u okolici Križevaca, Bjelovara, Đurđevca, Koprivnice, Vrbovca i Nove Gradiške.

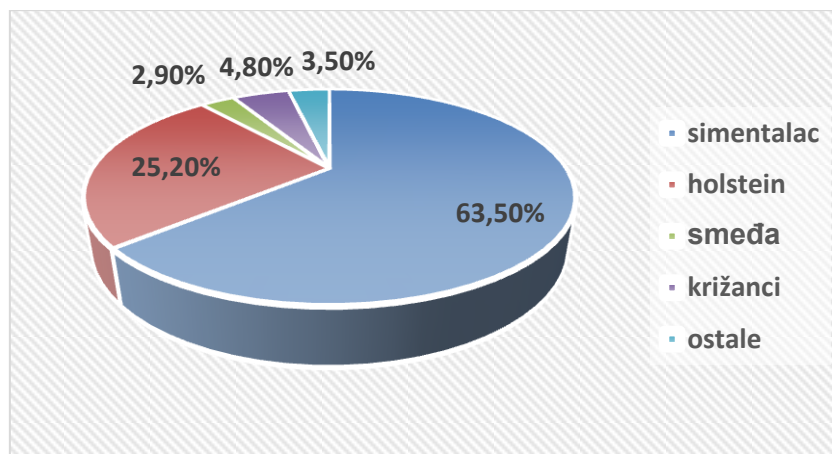
Glavni cilj uvoza bio je popravljjanje proizvodnih osobina tadašnjih pasmina goveda. Najprije su domaća grla (buša, podolac) križana s meltalskim govedom, zatim su ti križanci sparivani s bikovima pincgavske pasmine, a na koncu su njihovi potomci (3. faza) križani sa simentalским bikovima (HPA, 2012.).



**Slika 2. Simentalški bik**

(<http://www.crsh.hr/clanak/1000-0146-zivi-rasplodni-bikovi-elpais-i-milano-stigli-u-hrvatsku.html>)

Simentalška pasmina je najbrojnija pasmina goveda u Republici Hrvatskoj. Iako je u posljednjih 20-tak godina njen udio smanjen za više od 10%, još uvijek joj pripada oko 65% krava (HPA, 2012.). Zbog dobre prilagođenosti uvjetima klime i držanja zastupljena je uglavnom na manjim i srednjim obiteljskim gospodarstvima. Veći dio njih su mješovita stada, gdje se skupa sa simentalским kravama drže krave drugih pasmina. Prosječna veličina stada je relativno mala (~ 10 krava), što naš uzgoj čini jedinstvenim u okviru Europske unije.



**Grafikon 1. Podjela goveda po pasminama u RH u 2014. godini (HPA, 2014)**

Dobra proizvodnja mlijeka, izvrsne tovne osobine, zdravlje, dugovječnost, plodnost i funkcionalna vanjština su glavne karakteristike simentalke pasmine u Hrvatskoj. Prema HPA, genetska izgradnja populacije se odvija već 100 godina (od 1913), a svi uzgojni postupci su objedinjeni u suvremeni nacionalni Uzgojni program (2007). U njegovoj provedbi se primjenjuju najnovije uzgojne metode i znanstvene spoznaje (kontrola proizvodnosti prema ICAR-u, genomska selekcija, genetsko vrednovanje sukladno INTERBUL-u itd.).

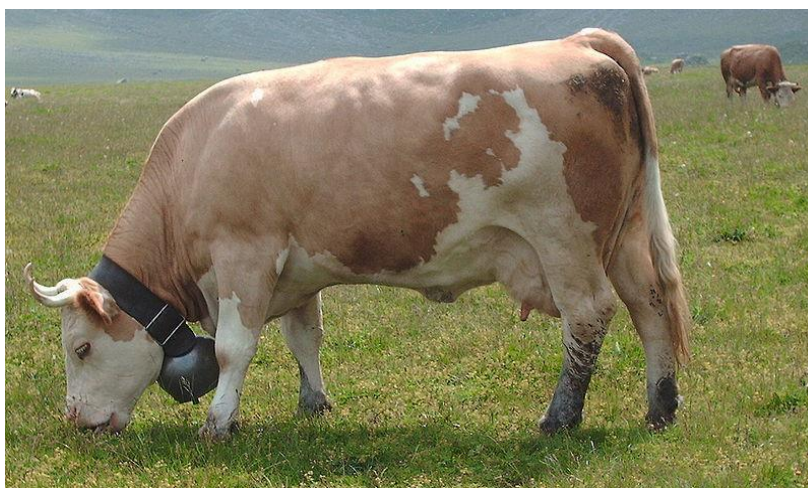
( <http://www.hpa.hr/odjel-govedarstva/simentalskapasmina/>)

### 3.1. Opis pasmine

Simentalci su šarena goveda s nijansama šara od tamno crvene do svjetlo žute boje na bijeloj podlozi. Šare mogu biti male pa do situacije kada je životinja potpuno prekrivena. Glava je bijela (što je dominantno nasljedno svojstvo) s širokom gubicom, pri čemu je česta pojava pigmenta oko očiju (jednostrane ili obostrane naočale), najčešće je bijela i donja strana trbuha, noge i vrh repa. Isto tako na donjoj strani vrata se javlja izražen podbradak. Pasminu karakterizira široka, dugačka i duboka zdjelica, suhi u snazi k trupu odgovarajući fundament s čvrstim papcima. Krave imaju vrlo dobro funkcionalno vime i izraženost materinskog instinkta, dobru plodnost, prilagodljivost i pokretljivost. Upravo dobro funkcionalno vime osigurava vrlo dobru mliječnost važnu za veće težine teladi prilikom odbića. Simentalsko govedo uglavnom ima rogove uz pojavu bezrožnih životinja, no u sustavu krava-tele preferira se bezrožan tip na što se intenzivno provodi selekcija u

ovom smjeru korištenja. U tovu pokazuje vrlo dobre priraste i mogućnost uzimanja hrane, te postizanje visokih klaoničkih težina. Izražena mišićavost i niže zamašćenje trupa daje klaonički trup koji je vrlo cijenjen na tržištu (HPA, 2014.).

Boja simentalca u nijansama varira od svijetlo do tamnocrvenog pa do žuto-blijedo-šarenog, pri čemu su glava i rep bijeli, dlaka fina, koža srednje debljine i djelomično pigmentirana tamnijom dlakom. Ovo je opis uglavnom izvornog simentalca koji ima jasno i blago odvojena polja bijele i crveno-žute boje, za razliku od „modernog“ mliječnog simentalca, kojem je meliorativno popravljano vime i mliječnost s crvenim holštajnom (red holstein). Vanjština ovih životinja je nešto nježnija, plemenitija, s lakšim prednjim krajem i jače razvijenim vimenom, uglavnom bolje povezanim s trbuhom, plicim, ali dužim i šire razvijenim, s jednako razvijenim četvrtima vimena (tzv. strojno vime) prilagođeno za strojnu mužnju. Crvena boja kod ovih melioriranih krava nešto je tamnija i jako rasuta (špricana), a veća polja sa oštrim izbrazdanim rubovima. Flekvi tip simentalca je jednobojnije obojen i tamnije crven, a stariji izvorni je šareniji, podjednako bijele i obojane dlake. Vješt uzgajivač - tovljač ove razlike i nijanse lako prepoznaje, jer mu one znače i stupanj mesnatosti, budući da su takva telad „melioriranih“ krava manje mesnata od starijih tipova krava, koje su obično bile mesno-mliječne. Plahtica na vratu je vrlo izražena, vrat srednje dug, muskulozan. Prsa duboka i široka, trup dug, širok i muskulozan, naročito u butinama. Noge bijele, snažne, zdrave, papci nepigmentirani, bijeli. Težina teladi pri teljenju je 40 do 45 kg. Vime je popravljeno i prilagođeno je strojnoj mužnji, jer su prije obično više bile razvijene jedne četvrti od drugih.



**Slika 3. Krava simentalčke pasmine**

([https://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Simmentaler\\_Fleckvieh.jpg](https://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Simmentaler_Fleckvieh.jpg))

Simentalac je govedo velikog okvira, dobro obrastao mesom, ali i visoke mliječnosti. Osobine radnog goveda je izgubio. Vrlo je prilagodljivo govedo, što pokazuje velika raširenost po svijetu, po svim mogućim klimatima, ali je ipak poželjno da se nalazi u dobrom uzgoju. Vrlo je dugovječan, ali mu specijalizacijom opada životni vijek, kao i drugim pasminama. Simentalac je u Hrvatskoj tradicionalno vezan uz najintenzivniju poljoprivredu, što mu je nekada bila prednost, ali ga sada iz tih područja istiskuje holštajn pasmina kao intenzivno mliječno govedo. No unatoč tomu on ostaje najznačajnije govedo u nacionalnom uzgoju i najprikladnije za svako proizvodno usmjerenje.

Simentalac je snažne konstitucije, dugovječan, izrazito prilagodljiv na podneblje, tlo i intenzitet iskorištavanja (Kralik i sur., 2011.). Krave simentalca su tjelesne mase između 600 i 750 kg te visine do grebena 145-150 cm

( <http://www.uug-mokro-polje-novska.hr/edukacija/simentalsko%20govedo.pdf>)

### **3.2. Uzgojni ciljevi za simentalSKU pasminu**

Uzgojni program postavlja sljedeće ciljeve za ovu pasminu:

- Prosječna proizvodnja u standardnoj laktaciji > 7000 kg mlijeka sa 4,1% mliječne masti i 3,6% bjelančevina , kod nas je prosječna proizvodnja oko 5000-5500 kg mlijeka
- Neto dnevni prirast 800-850 g, randman > 60%, udio mišića u trupu > 65%
- Prosječni protok mlijeka od 1,8-2,0 kg/min
- Visina grebena odrasle krave 138-148 cm
- Masa odrasle krave 650-750 kg
- Dob kod prve oplodnje 14,5-16 mjeseci
- Dob kod prvog teljenja 24-25,5 mjeseci
- Proizvodni vijek krave 6 godina
- Interval između teljenja < 376 dana
- NRR (% uspješnih osjemenjivanja u prvih 90 dana nakon teljenja) > 68,0%
- Lakoća teljenja (% teških i problematičnih teljenja) < 2,0%
- Prenatalna uginuća teladi < 3,0%

(Nedić, 2014.)



Prirast uzgojno valjanih životinja: dnevni prirast ženskih mladih životinja min. 1.150., dnevni prirast muških mladih životinja min. 1.400 g. Mjere i težine bikova: težina: 1100 do 1300 kg, visina križa: 150 do 165 cm, visina do grebena: 148 do 160 cm.

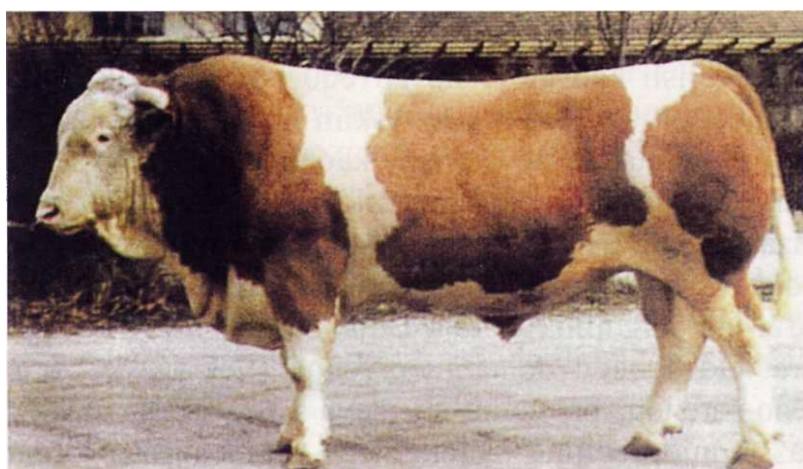
Telad: porodna težina muška telad: cca 41 kg, porodna težina ženska telad: cca 39 kg.

Ostala poželjna obilježja: EUROP klasa mladih bikova E i U > 80%.

Kvaliteta mesa: profinjeno, dobro mramorirano meso.

Genetska bezročnost.

Težina 365 dan: muške životinje 420 do 460 kg, ženske životinje 380 do 410 kg.



**Slika 4. Simentalski rasplodni bik stariji-mesnatiji tip**

(<http://www.uug-mokro-polje-novska.hr/edukacija/simentalsko%20govedo.pdf>)



**Slika 5. Tele simentalske pasmine**

(<http://www.tarimblog.net/hayvansal-uretim/simental-sigiri/>)

## 4. UZGOJNI PROGRAM ZA SIMENTALSKU PASMINU

Uzgojni program je skup postupak selekcije kojim se ostvaruje genetsko unapređivanje pojedinih vrsta i pasmina životinja. Temelj uzgojnog programa je definiranje uzgojnih ciljeva.

Pritom, kad je riječ o uzgoju goveda, treba voditi računa o nekoliko čimbenika:

- svojstvima pasmine,
- proizvodnom profilu populacije,
- genetskoj strukturi,
- proizvodnoj okolini,
- stanju na tržištu mlijeka, mliječnih proizvoda i mesa,
- troškovima praćenja proizvodnje te,
- dobrobiti životinja (Zakon o stočarstvu, N.N. 70/97).

Prvi Program gojdbene izgradnje u govedarstvu Hrvatske izrađen je 1973. godine na inicijativu Republičkog sekretarijata za poljoprivredu, prehrambenu industriju i šumarstvo. Izradila ga je skupina stručnjaka iz SSC-a, centara za umjetno osjemenjivanje goveda, stočarskih zavoda te Poljoprivrednog i Veterinarskog fakulteta. Svrha programa bila je povećanje proizvodnih kapaciteta goveda za svojstva mliječnosti i mesnatosti kod postojećih pasmina. U privatnom sektoru to je obuhvaćalo goveda kombiniranih svojstava (simentalske i smeđe pasmine), a na društvenim velikim farmama holstein-friesian pasminu.

Provedba programa započela je 1974. godine nakon objedinjavanja rada selekcionih i veterinarske službe, testne stanice za performanse i progeni test, selekcionih službi na velikim farmama društvenog sektora i brojnih privatnih proizvođača. Glavni cilj programa bila je proizvodnja muških rasplodnjaka.

Zbog velikog napretka uzgoja i selekcije goveda, nastala je potreba za izradom suvremenijeg uzgojnog programa. Tako je 1991. godine kreiran novi uzgojni program pod nazivom Program gojdbenog stvaranja goveda. U njegovoj izradi sudjelovali su naj eminentniji znanstvenici i stručnjaci iz Republike Hrvatske.

Program se provodio za simentalSKU i holstein pasminu. U to vrijeme umjetno osjemenjivanje je obavljano na 77% plotkinja, prirodni pripust na 2%, a nekontrolirano je bilo pripušteno čak 21% plotkinja. Glavni cilj programa bio je proizvodnja kvalitetnih bikova za umjetno

osjemenjivanje. Kontrola proizvodnosti sprovodila se na matičnoj populaciji, a uključivala je kontrolu mliječnosti i kontrolu rasploda (Husinec, 2013).

Uzgojni cilj za simentalSKU pasminu povećan je na 5000 kg mlijeka s 4,0% m.m. i 3,6% bjelančevina. Za holstein pasminu cilj je bio 8000 kg mlijeka s 3,7% m.m. i 3,3% bjelančevina. Programom su definirani uzgojni ciljevi koji su određeni na temelju osobina koje imaju znatan utjecaj na proizvodnju mlijeka i mesa putem čega je moguće ostvariti željeni napredak.

Ostvarenje najvećeg genetskog napretka triju osnovnih pasmina (simentalska, holstein-friesian i smeđa) predviđeno je uzgojem u čistoj krvi. Korištenje drugih plemenitih pasmina planirano je primjenom melioracijskog i uporabnog križanja.

Tijekom posljednjeg desetljeća provođenje uzgojnog programa ograničavali su slijedeći čimbenici:

1. centri za umjetno osjemenjivanje započeli su s procesom privatizacije i postali tržišno usmjereni;
2. pored opravdanog uvoza kvalitetnih bikova iz drugih uzgoja, došlo je i do uvoza prosječnih bikova koji ne mogu osigurati očekivani genetski napredak u uzgoju;
3. broj testiranih bikova iz nacionalnog uzgojnog programa sveden je na minimum.

Spomenuti čimbenici doveli su do velike opasnosti da će se izgubiti geni koji predstavljaju nacionalno bogatstvo, a koji ujedno omogućavaju prilagodbu uvjetima uzgoja u našem podneblju i pridonose ukupnoj genetskoj raznolikosti.

Bitna novost od 2000. do 2010. godine je oživljavanje rada uzgajivačkih udruga, ponajprije u simentalSKOJ i holstein pasmini. Ove udruge 2008. godine osnivaju Središnji savez udruga hrvatskih uzgajivača holstein goveda (SUHUH), a sljedeće godine i Hrvatski savez uzgajivača simentalSKOG goveda (H.U.SIM.). Predviđeno je da uzgajivački savezi postanu nositelji uzgojno–seleksijskog rada. Međutim, zbog nedovoljnih ljudskih potencijala koji vladaju znanjem i stručnošću, ovi poslovi se i dalje izvode uz usku suradnju sa Hrvatskom poljoprivrednom agencijom (Ivkić, 2014.).

Tijekom 2007. godine pristupilo se izradi novog uzgojnog programa. Izradila ga je skupina stručnjaka Ministarstva poljoprivrede, centra za u.o., fakulteta i HSC-a. Sprovedba uzgojnog programa za Holstein, simentalSKU i smeđu pasminu. Fokus novog Uzgojnog programa postaje krava visoke proizvodnje u proizvodnom vijeku bez pratećih problema. Iz domaćih stada nastavljen je odabir bikovskih majki, ali u manjem broju (oko 200 godišnje).

Bikovski očevi (četiri do pet bikova na godišnjoj razini) potječu iz Njemačke i Austrije, te najčešće odgovaraju tamošnjim bikovskim očevima. Performance–test mladih bikova nastavljen je u proizvodnim uvjetima, a zbog različitih uvjeta držanja i pretjeranog uvoza bikova tek manji dio njih (18%) završio je u centrima za umjetno osjemenjivanje.

Osim muških potomaka bikovskih majki i bikovskih očeva, u okviru uzgojnog programa testiran je i dio muške teladi dobijen embrio–transferom (30 teladi ukupno, 13 ušlo u centar za umjetno osjemenjivanje).

Genetsko vrednovanje svojstava eksterijera za simentalsku pasminu temelji se na podacima koji se dobiju ocjenom vanjštine prvotelki (linearna ocjena 20 svojstava, tzv. "sustav 97"). Osim pojedinačnih svojstava, za razliku od prošlog programa procjena se obavlja i za 4 skupna svojstva (okvir, mišićavost, noge i vime).

Za holstein pasminu sprovodi se genetsko vrednovanje 16 svojstava, te skupnog indeksa vanjštine (iEks–okvir 0,20; mliječni karakter 0,15; noge 0,25; vime 0,40). Kao novost, uvedeno je vrednovanje bikova simentalske i holstein pasmine za svojstva plodnosti.

Dob kod prvog teljenja izračunata je korištenjem informacija o datumu rođenja i datumu kod prvog teljenja, dok je međutelidbeno razdoblje izračunato na temelju informacija o datumu teljenja u odnosu na prethodno teljenje.

Smeđa pasmina goveda je poznata alpska pasmina kombiniranih proizvodnih osobina, a kod nas se uzgaja isključivo na obiteljskim gospodarstvima Istre, Gorskog kotara, Like i Dalmacije. Za svaku pasminu za koju je izrađen uzgojni program predviđen je izbor bikovskih majki i očeva. Bikovske majke, u prošlosti zvane elitne krave, predstavljaju vrh genetske izgradnje i proizvodnosti u populaciji. Na temelju ostvarenih proizvodnih rezultata procjenjuje im se uzgojna vrijednost. Njihov odabir vrši se iz matične populacije goveda prema postavkama uzgojnog programa, a na temelju podrijetla, proizvodnih osobina, količine mlijeka, sadržaja mliječne masti i bjelančevina, muznih osobina, reproduktivnih značajki i eksterijera. U pogledu proizvodnih svojstava trebaju za dvije standardne devijacije nadmašiti populacijski prosjek. Bikovske majke simentalske, holstein i smeđe pasmine trebaju biti vrednovane obzirom na svojstvo muznosti (HPA, 2012.).

Bikovski očevi bitna su sastavnica provedbe uzgojnih programa jer je preko linije otac–sin najbrže moguće ostvariti selekzione ciljeve. Za usmjerenu oplodnju svake godine biraju se novi bikovi iz vlastitog uzgoja ili se uvozi sjeme bikova iz populacija izvan zemlje. Biraju se bikovi koji predstavljaju uzgojni vrh neke populacije kako bi svoj genetski potencijal prenijeli

na nove generacije. Temeljni kriteriji za odabir bikovskih očeva su uzgojne vrijednosti za važne proizvodne, funkcionalne i eksterijerne osobine, kao i elementi nezavisne selekcije. Bikovski očevi su elitni rasplodnjaci koji imaju pozitivne test vrijednosti za sve važne skupine proizvodnih odlika. Ovi bikovi trebaju za tri standardne devijacije nadilaziti populacijski prosjek u bitnim proizvodnim skupinama obilježja. Obzirom na proizvodni naglasak odabire se primjeren broj bikovskih očeva za usmjereni krug oplodnje.

Simentalska pasmina je dvonamjenska, kombinirana pasmina krava. Podjednake kvalitete pokazuje kako prema proizvodnji mlijeka, tako isto i prema proizvodnji mesa. (HPA, 2012).

Za kvantitet, kakvoću i rentabilnost proizvodnje mesa vrlo je važan proizvodni pasminski tip. Razvijene stočarske zemlje nastoje uskladiti držanje pojedinih proizvodnih tipova goveda kako bi osigurali što veće količine mlijeka i mesa. Europske zemlje (osim Velike Britanije) pretežno uzgajaju kombinirane pasmine goveda. S obzirom na postojeće prilike, potrebe i unosnost te im pasmine najbolje odgovaraju. Proizvode relativno dosta mlijeka, a i mesa. U prekomorskim zemljama (Sjeverna i Južna Amerika, Australija) uz mliječne se drži i veći broj mesnih pasmina goveda. U posljednje vrijeme, u krugovima europskih stručnjaka vode se rasprave o pasminskim tipovima s aspekta rentabiliteta, posebno s obzirom na proizvodnju mesa, i mogućnosti njihova držanja. Većina se slaže da za europski kontinuitet još uvijek najbolje odgovaraju kombinirani proizvodni tipovi meso–mlijeko ili mlijeko–meso. Drugi bitan čimbenik važan za proizvodnju mesa je uzgojno–seleksijski rad. U prošlosti je taj rad, posebno kod kombiniranih pasmina bio usmjeren više na proizvodnju mlijeka, nego mesa. U novije se doba poduzimanjem niza uzgojnih zahvata sve više radi i na povećanju proizvodnje mesa (Ivkić, 2014.).

Selekcija temelji svoj rad i uspjeh na kontinuiranom poboljšanju nasljedne mase za pojedina svojstva. Uspjeh ovisi u prvom redu o frekvenciji gena i o vrijednosti nasljednog udjela što ga posjeduje neka populacija za određeno svojstvo. Da bi se povećala proizvodnja, nužno je poznavati heritabilitet za važna gospodarska svojstva zatim i genetska povezanost, tj. mogućnosti istodobne selekcije na dva ili više svojstva. Kod kvantitativnih svojstava nije moguće utvrditi broj gena o kojima ovisi nivo proizvodnje, a još manje njihove pojedinačne učinke. Jedino možemo ustanoviti relativan udjel nasljednosti u populaciji. I u proizvodnji mesa goveda postoje znatne genetske mogućnosti za ostvarenje tog cilja. U prilog tome

govore novija istraživanja o udjelu genetike prema ukupnoj varijaciji za važna svojstva goveđeg mesa. Da bi proizvodnja toga mesa bila što ekonomičnija, poduzimaju se u razvijenim stočarskim zemljama mnogobrojne mjere.

U uzgojno selekcijskom radu primjenjuju se saznanja kvantitativne genetike i sustavnim radom povećava kvantitet, poboljšava kakvoća i rentabilnost proizvodnje navedenog artikla. Jedan od najvažnijih radova u tome jeste progno testiranje bikova na proizvodnju mesa. Taj test ima osobito značenje. Teško je govoriti o tome ima li on prednosti pred testom za proizvodnju mlijeka. Činjenica je, međutim, da mliječnost općenito ima veće kapacitete nasljedne mase nego proizvodnja mesa. Varijabilnost proizvodnje mlijeka kreće se u velikim granicama. Kod pojedinih grla laktacijska mliječnost iznosi i preko deset tisuća litara mlijeka. Prosječna se proizvodnja kreće od 4500 do 5000 litara, tako da razlike iznose 200%. U takvim prilikama mnogo je lakše doći do kvalitetnih bikova za tu proizvodnju. Naprotiv, varijabilnost nasljedne mase za meso izražena je u znatno manjoj mjeri. Tako se maksimalne granice kod simentalških bikova kreću u toku od jedne godine 500–550 kg. U odnosu na postojeće prosječne ostvarene tjelesne mase ni razlike nisu velike, iznose svega 20%. Problem je, dakle, da se spozna nasljedna masa i raspolože takvim bikovima koji će moći u što većoj mjeri pozitivno djelovati na povećanje kapaciteta težine žive vage u dobi do 1 godine (450–500 i više kg). Takvi bikovi ne samo da imaju bolju nasljednu masu za intenzitet rasta već i za iskorištavanje hrane, randman i kakvoću mesa. To je temeljni cilj koji treba sustavnim radom u perspektivi ostvariti. On je garancija za povećanje volumena proizvodnje i za ostvarenje njenog najpovoljnijeg rentabiliteta. U tim aktivnostima očituje se danas izraziti rivalitet u razvijenim zemljama s tendencijom da se poveća proizvodnja mesa, popravi njegova kakvoća i osigura što ekonomičnija i rentabilnija proizvodnja.

Uz odgovarajuću organizaciju i tehniku tova nužno je, dakle, i genetski posjedovati što bolji muški rasplodni materijal za spomenutu proizvodnju. To se može postići ako se poznaju određene nasljedne osobine očeva. Uz razvitak tjelesnih mjera postoji veći broj svojstava koji uvjetuju intenzitet rasta i kapaciteta proizvodnje mesa, a ovisi u većoj ili manjoj mjeri o nasljednim osnovama. Intenzitet rasta ovisi, dakle, u većoj mjeri o nasljednim osnovama i pruža selekciji dovoljno sigurnosti u nastojanjima da intenzivira i racionalizira proizvodnju i u što kraćem roku postigne što veću težinu tovljenika. Pored intenziteta rasta i tjelesne mase pri porodu može u određenoj mjeri poslužiti kao pokazatelj uspjeha prilikom odabiranja rasplodnog materijala u svrhu izgradnje poželjnih proizvodnih tipova za produkciju mesa. To

isto vrijedi i za težinu tijela u različitoj dobi života, posebno na završetku tova tovljenika težine 450–500 kg.

Iskorištavanje hrane ima veliko gospodarsko značenje za rentabilitet proizvodnje mesa. Iako postoje veće razlike u iskorištavanju hrane za to svojstvo između pojedinih pasmina i unutar same pasmine, to je svojstvo također u određenoj mjeri uvjetovano genetskim osnovama.

U navedenim periodima postoje uglavnom podjednake mogućnosti da se s obzirom na to svojstvo uspješno izaberu rasplodna grla. Velike razlike dobijenih vrijednosti heritabiliteta za iskorištavanje hrane (i drugih svojstava) upozoravaju na nužnost njegova izračunavanja za svaku konkretnu situaciju. Mnogi autori smatraju da je najbolja ona kvaliteta mesa koju traže potrošači, odnosno tržište. Činjenica je da tržište danas zahtjeva od svih vrsta domaćih životinja, uglavnom, mlado meso sa što većim udjelom mesa, a manje masti. I u tom pogledu postoje velike razlike između pasmina i između grla iste pasmine. Neke pasmine, odnosno grla unutar pasmine u fazi razvitka imaju sposobnost da izgrađuju meso u većoj mjeri, nego masti i obratno. Ta su svojstva ovisna također o nasljednoj masi.

Najveći heritabilitet ima čista težina mesa, zatim bubrežna i zdjelična mast, pa površina *musculus longissimus dorsi* i finoća masti. Na temelju tih spoznaja moguće je sustavnim selekcijskim radom, posebno testiranjem bikova, u znatnoj mjeri izgrađivati uzgoj koji će se odlikovati kvalitetnom proizvodnjom mesa.

Za fenotipsku procjenu uzgojne vrijednosti bikova na proizvodnju mesa dolazi u obzir prostranstvo buta. Dobro razvijen, zaobljen mišićima bogat but je rezultat pozitivne nasljedne mase za dobru proizvodnju mesa. Prema tome, temeljno je načelo u ekonomiji tova junadi, da se ostvari što veći dnevni prirast sa što manje utroška hrane. Takve, najkvalitetnije životinje u tovu do težine žive vage od 350 kg, postižu konačnu tjelesnu masu 10 tjedana prije, nego one s najmanjim prirastom. Gospodarski učinci nastaju i zbog tog što prvi tovljenici troše relativno malo uzdržane hrane u odnosu na proizvodnu. Kod drugih je obratno.

U uzgojnom radu treba težiti za poboljšanjem tvorbe mesa i odnosa mast:meso. Kako za posljednje svojstvo heritabilitet iznosi približno 60%, moguće je u tim nastojanjima postići povoljne rezultate vrlo brzo. Druga svojstva mesa: boja, nježnost, sadržaj vezivnog tkiva, gospodarski su manje važna, a ni nasljedni im udjel nije izražen u većoj mjeri. U vezi s tim, u prvoj fazi rada na poboljšanju proizvodnje mesa goveda ne bi im trebalo poklanjati posebnu pozornost.

Prirast težine u određenom vremenskom razdoblju (dnevni prirast) središnje je i najvažnije svojstvo u selekciji na proizvodnju mesa. O njegovu ispoljavanju ne ovisi samo

kapacitet i intenzitet toвне sposobnosti već i klaonička vrijednost. I onda, kada selekciju temeljimo isključivo na veličini prirasta, istovremeno uspijevamo poboljšati niz drugih bitnih gospodarskih svojstava u proizvodnji mesa. Razlog je tome, što dnevni prirast pokazuje relativno jaku genetsku korelaciju s ostalim svojstvima koja ujedno imaju i veliki nasljedni udjel. Ta su saznanja vrlo važna za praksu. Naime, ni razvijene stočarske zemlje nisu u stanju organizirati kompletan test bikova na proizvodnju mesa u većem broju. To sprečavaju teškoće organizacijske, tehničke i materijalne prirode. U postupku se postavlja minimum zahtjeva, tretira samo prirast težine žive vage. Na temelju dobivenih podataka daje se ocjena vrijednosti očeva. Sa uzgojno gospodarskog aspekta temeljno je pitanje, je li moguće kod kombiniranih pasmina goveda ostvariti uzgojni cilj: veliku količinu mlijeka (i sadržaj masti) i zadovoljavajuću proizvodnju većih količina kvalitetnog mesa.

Mogućnost istodobnog poboljšanja važnih gospodarskih svojstava kod goveda potvrđuje i praksa. Bikove koji posjeduju sva tri svojstva iznad vrijednosti određene populacije treba smatrati osobito dragocjenim i vrijednim u rasplodu. Budući da su oni rijetki, zadovoljit ćemo se bikovima koji imaju izrazito pozitivno jedno ili dva svojstva. Njihovom kombiniranom uporabom u uzgoju radi se na gojidbenoj izgradnji određenog fonda goveda poželjnog kombiniranog tipa. Pored poboljšanja važnih gospodarskih svojstava (dnevni prirast, utrošak hrane) uvelike se radi i na popravljajući kakvoće mesa.

#### **4.1. Mjere za povećanje proizvodnosti goveda**

Primjena reprodukcijских biotehnologija ima dugoročan učinak u stočarstvu. Biotehnologija rasplodivanja podrazumijeva postupke u kojima se pod kontroliranim uvjetima vrši rasplod životinja i utječe na genetsku selekciju širenjem poželjnih osobina prema željenim proizvodnim svojstvima.

Primjena biotehnologije u rasplodivanju životinja omogućava:

- genetski napredak stada dobivanjem velikog broja potomaka od najboljih životinja,
- međunarodni transport i trgovinu zamrznutim zametcima, čime je smanjen rizik prenošenja zaraznih bolesti, jer više nije potreban transport živih životinja,
- povećava ponudu visokokvalitetne stoke,



- dobiveni pomladak je bolje prilagodljiv novom okruženju i odrasta u sredini svog rođenja,
- dobiveni pomladak se rađa sa imunitetom na lokalne bolesti stečenim od majke primateljice embrija,
- omogućava aplikaciju drugih tehnologija koje imaju dodatne primjene: seksiranje i bližnjenje zametaka, genetske pretrage, seksiranje sperme, proizvodnja transgene stoke i drugo.

Navedeni biotehnološki zahvati zahtijevaju sofisticiranu opremu i specijalnu obuku te su stoga skupi za široku primjenu, ali je njihov učinak na odabranoj stoci velik i brz. Neophodno je prije svega, u laboratoriji za asistiranu reprodukciju životinja uspostaviti standardni protokol za dozrijevanje, oplodnju i uzgoj zametaka „*in vitro*” i proizvoditi zametke koji će zadovoljiti kriterije za embriotransfer.

Ova tehnologija se razvija posljednjih 60 godina prema potrebama i mogućnostima svog vremena. Prva generacija biotehnologije bila je umjetno osjemenjivanje, druga embriotransfer, treća proizvodnja zametaka „*in vitro*”, a četvrta manipulacija genomom uz pomoć transgeneze i kloniranja (Špehar, 2013).

#### **4.1.1. Umjetno osjemenjivanje**

Umjetno osjemenjivanje pripada prvoj generaciji biotehnologije i već se duže vrijeme primjenjuje u stočarstvu, s najvećim učinkom na genetski napredak širenja genoma najkvalitetnijih rasplodnjaka, sprečavanja širenja spolno prenosivih bolesti te omogućavanja relativno jednostavnih prijenosa i trgovine genetskim materijalom.

Prvi uspješan pokus osjemenjavanja je zabilježen 1799. godine, kada su Spallanzani i N. Rossi izvršili prvi uspješni pokus sa osjemenjivanjem kuje, a početkom 20. stoljeća naglo je porastao broj umjetno osjemenjenih životinja.

U genetskom smislu, osjemenjivanje više plotkinja sjemenom jednog bika te kontrola potomstva preko progenog testa najvažniji je pokazatelj proizvodnih svojstava određenog bika. U svakoj stočarski razvijenoj zemlji postoje stanice koje vrše umjetno osjemenjivanje po terenu, pod kontrolom stočarskih selekcijskih centara. U svijetu, ove stanice vrše promidžbu i drugih biotehnologija, kako bi animirali stočare da izađu u susret novim proizvodnim izazovima (Špehar, 2013).

#### 4.1.2. Embriotransfer

Embriotransfer pripada drugoj generaciji biotehnologija kojima se utječe na povećanje rasplodnih potencijala najkvalitetnijih ženskih životinja. MOET (multipla ovulacija i embriotransfer) je sazrela i stabilna biotehnoška metoda čiji su protokoli gotovo isti već 20 godina, a rezultati superovulacije garantiraju u prosjeku 6 zametaka po kravi davateljici po ispiranju.

Prvi uspješni transfer embriona se desio u Engleskoj 1890. godine od strane Waltera Heap-a, na zečevima. Iako je to bio uspjeh, embrio tranfer nije se komercijalno primjenjivao do pronalaska hormona FSH 1950. godina.

Prvo tele dobiveno je eksperimentalno 1951. godine, ali tek 1970. godine u Engleskoj je započeo proces komercijalne proizvodnje embriona goveda. Komercijalna embrio transfer industrija u Sjevernoj Americi razvila se u ranim 70-im 20. stoljeća uz uvoz europskih egzotičnih pasmina goveda.

Tehnologija zamrzavanja zametaka je također sazrela i stručnjaci se pouzdaju u njenu primjenu za komercijalne svrhe. Postotak bređosti nakon transfera svježih zametaka iznosi 61%, a zamrznutih 60%. Također ima podataka o međunarodnom prometu zametaka koji iznosi oko 30.000 godišnje (Deneš, 1997.). Ove tehnologije ne primjenjuju se samo kod goveda. Tijekom 1998. godine presađeno je više od 15.000 ovčjih, 2.500 jarećih, 1.000 srnećih, 2.700 konjskih i 2.300 svinjskih zametaka u svježem ili odmrznutom stanju. Iako još nema pouzdanih podataka, ove biotehnoške metode primjenjuju se i kod drugih vrsta, uključujući i divljač.

Postoji nekoliko različitih primjena embriotransfera:

- proizvodnja više potomaka od najboljih krava (MOET programi),
- bližnjenje,
- dobijanje potomstva od sekundarno jalovih krava,
- međunarodna trgovina zamecima, te
- očuvanje ugroženih pasmina i vrsta.

Kombinacijom embriotransfera sa efikasnom i jeftinom kontrolom estrusa može se u istom stadu proizvoditi rasplodne bikove namijenjene za umjetno osjemenjivanje, bikove za tov i bikovske majke.

U mnogim naprednim zemljama embriotransfer se koristi za proizvodnju mladih bikova namijenjenih za centre umjetnog osjemenjivanja, iskorištavajući genom najboljih

bikova i krava. MOET programi u kombinaciji s umjetnim osjemenjivanjem krave davateljice je tehnologija kojom se postiže brže genetsko poboljšanje stada nego samo s umjetnim osjemenjivanjem.

Programi MOET primjenjuju se u nukleusnim stadima gdje se vrši superovulacija davateljica. Kod mliječnih krava MOET se može primijeniti prije, nego uđu u proizvodnju ili poslije prve laktacije. Genetska dobit je 30 do 50% brža na junicama u proizvodnji bikova i potencijalnim bikovskim majkama. MOET se u državama u razvitku smatra još učinkovitijim, nego u razvijenim zemljama. Zametci su jeftiniji za transport nego odrasle krave, a rizik zaraza također je manji. Presađeni u domaće primateljice, ET zametci imaju prednosti nad odraslim životinjama, jer primaju pasivni imunitet preko kolostruma, a imaju fiziološku i prirodnu adaptaciju novoj sredini. Ova biotehnologija ima i svojih mana:

- varijacije u brojevima nakon superovulacije još uvijek postoje, a to utječe na brže širenje genoma nekih plotkinja, nego od drugih.
- pored toga širenje genoma jednog matičnog stada ima učinak na inbreeding populacije, no genetski se napredak ipak postigne (Špehar, 2013).

#### **4.1.3. Proizvodnja zametaka “in vitro”**

Proizvodnja zametaka “in vitro” predstavlja treću generaciju biotehnologije. Nakon rođenja prvog teleta dobivenog oplodnjom “in vitro” jajnih stanica dozrelih “in vivo”, ova metoda je brzo napredovala, ali tek je sa uspješnom primjenom čitavog “in vitro” postupka, odnosno dozrijevanja oplodnje, te uzgoja “in vitro” do stadija *morule/blastociste*, omogućen konačni proboj ove tehnologije (Deneš, 1997.).

Razvitak ove biotehnologije ima fantastične potencijale kako za temeljna istraživanja tako i za njihovu primjenu u komercijalnom uzgoju stoke i genetski napredak stada. Osim toga, omogućuje razvitak drugih biotehnologija kao što su kloniranje i proizvodnja transgenih životinja.

#### 4.1.4. Manipulacija genomom uz pomoć transgeneze i kloniranja

Uspješna proizvodnja zametaka "in vitro" preduvjet je za primjenu biotehnologije četvrte generacije:

- kloniranja,
- transgeneze,
- određivanja spola potomstva, itd.

Visoko tehnološki potezi su najučinkovitiji u gospodarskom smislu: njima se kontrolira bližnjenje, spol teladi i mogu se klonirati odrasle životinje. Najnaprednijim biotehnologijama smatramo one gdje se izravno manipulira genomom životinja da proizvedu nešto poželjno ili da odstranimo nepoželjno. Uglavnom svi koji rade u ovom području slažu se da je vrlo važno prenijeti što brže genom od nukleusnih stada u proizvodne jedinice.

U ovom okviru može se razmatrati kakav se dodatni genetski napredak može dobiti primjenom drugih biotehnologija kao što su: seksiranje, multiplikacija genoma jednog zametka bližnjenjem ili transferom jezgre (kloniranje).

U seksiranju su razvijene dvije metode: jedna vrši pretragu spola potomka putem determinacije DNK specifičnih kromosoma Y, druga odvaja spermatozoide koje nose Y odnosno X kromosom, tako da se ta sperma može koristiti u oplodnji "in vitro" ili čak za umjetnu oplodnju. Ovim se postupcima može izabrati spol potomaka i tako iskoristiti u potpunosti potencijal proizvedene mladunčadi, uglavnom za izmjenu u matičnom stadu ili za bikovske majke.

Za multipliciranje genoma jedne životinje (ili zametka) koriste se dvije metode:

- bližnjenje (*splitting*) ili
- transfer jezgre (*nuclear transfer*).

Bližnjenjem se može proizvesti do 2 teladi od jednog zametka, te se koristi komercijalno i poboljšava rezultate embriotransfera pa je moguće dobiti do 110% teladi više, nego samo MOET-om.

Primjenom tehnike transfera jezgre taj se broj može uvelike povećati, iako ova tehnologija još nije usavršena. Ova biotehnologija omogućava proizvodnju identičnih životinja (kloniranje) te ima specifičnu primjenu samo za određene proizvodnje i to uglavnom uz druge manipulacije genomom (transgenezu) s aplikacijom u farmaceutskoj industriji.

Za široku komercijalnu primjenu, najveći utjecaj u embriobiotehnologijama ima gospodarski isplativ rutinski embriotransfer, a zamrzavanje i pohranjivanje zametaka, te odmrzavanje na farmi i direktni transfer u primateljice primjenjuje se rutinski (Špehar, 2013).

U mliječnim krava mogu se proizvesti tovní blizanci od jajnih stanica iz jajnika sakupljenih na klaonici i osjemenjenih “*in vitro*” sa mesnatim bikom, tako da se može jamčiti da ta telad imaju barem 75% toвне genetike, a proizvedeni su na najjeftiniji način.

Sve tehnologije koje šire poželjni genom su primjenjive u proizvodnim jedinicama gdje se životinje koriste isključivo za proizvodnju, a rasplod u matičnim stadima. To se može primijeniti od MOET-a do kloniranja. Genetske prednosti, ocijenjene performance testovima, služe za odabir vrhunskih proizvodnih životinja, prema kriterijima industrije. Testovi uključuju također kriterije za uzgoj tih životinja, kao na primjer, aklimatizacija na određenu okolinu, otpornost na određene bolesti, temperament i drugo (Husinec, 2013).

Moguće je također proizvesti križance koristeći prednosti koja pruža heterosis učinak. Tako uzgojene jedinice biti će u proizvodnom smislu bolje nego matično stado.

Postoji nekoliko stajališta u svezi primjene ovih biotehnoških metoda: ekonomski faktori su bitni, ali i sama genetska manipulacija. Mora se shvatiti da u genetskom napretku postoji jedan put te da korak naprijed u nekom određenom pravcu, teško možemo vratiti unatrag. Replikacija poželjnih gena u populaciji ima za posljedicu odstranjivanje nepoželjnih gena, ali i u tom se sklopu izgube drugi geni koji se izgube i tako osiromašuje ukupni genetski fond. Uglavnom je mišljenje da se prije svakog pomaka u genetici mora modelirati rezultat.

Zamrzavanje sperme i zametaka, jajnih stanica i biopsija jajnika su sredstva za očuvanje genoma i sredstvo protiv katastrofalnih promjena.

Sve se ove promjene izvode u sporazumu sa genetičarima koji koriste genetske markere za selekciju. Genetska manipulacija je jedina postojeća mogućnost da se stvori nova genetska varijabilnost u jednoj vrsti izvan prirodne mutacije, pri čemu se broj već postojećeg povećava selekcijom ili se “*ex novo*” proizvodi nešto nepostojeće (Husinec, 2013).

## 5. ZAKLJUČAK

Govedarstvo u Hrvatskoj danas je, nažalost, u sve većim problemima. Prema izvješću HPA, broj proizvođača mlijeka kao i količine isporučenog mlijeka su iz godine u godinu u opadanju. Neki od problema koji su doveli do tako lošeg stanja u govedarstvu su sve veće cijene svih inputa potrebnih za uzgoj goveda i proizvodnju mlijeka, dok cijena samog mlijeka ostaje ista. Zatim, okretanje velikim proizvođačima i zanemarivanje obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava, a značajan problem predstavljaju i zakoni koji često zbunjuju proizvođače. Proizvodnja goveđeg mesa u glavnim proizvođačkim centrima svijeta, te mogućnosti njenog daljnjeg, znatnijeg povećanja su ograničene. To se posebno odnosi na zemlje u kojima je govedarstvo razvijeno i visokoproduktivno. Iako te zemlje ulažu velike napore da povećaju obujam proizvodnje, one u realizaciji tih nastojanja nailaze na objektivne poteškoće.

Zbog nabrojanih problema, kao i brojnih drugih na koje nailaze proizvođači, motiviranost ljudi koji se bave ovom granom proizvodnje je na jako niskoj razini.

Ukupan broj krava u RH tijekom 2014. godine je prema podacima iz Jedinog registra goveda iznosio 178.827 krava, što predstavlja smanjenje broja krava od 1,1% u odnosu na prethodnu godinu. Mliječne i kombinirane pasmine uključuju 164.347 krava, od čega je u kontroli mliječnosti bilo 100.871 krava (61,4%).

Govedarska se proizvodnja u RH temelji najvećim dijelom na manjim mješovitim proizvodnim jedinicama, u kojima prevladava kombinirana pasmina goveda (simentalska). Manjim dijelom se ova proizvodnja odvija u specijaliziranim sustavima, gdje se za proizvodnju mlijeka pored simentalske koriste mliječne pasmine (holstein i smeđa).

Prema pasminskoj strukturi, simentalskoj pasmini pripada 113.560 krava (63,5%), holstein 45.108 krava (25,2%), smeđoj 5.280 krava (2,9%), križancima 8.664 krava (4,8%), a ostale pasmine (mliječne, kombinirane mesne i izvorne) uključuju 6.215 krava (3,5%).

Prosječna proizvodnja mlijeka u simentalskoj pasmini (40.698 zaključenih standardnih laktacija) iznosi 5.030 kg mlijeka, s 4,01% m.m. i 3,35% bjelančevina.

## 6. LITERATURA

1. Deneš, S. (1997.): Razvoj govedarstva–proizvodnja i otkup mlijeka u granicama današnje Republike Hrvatske od 1857. i do 1921. godine. *Mljekarstvo*, 47 4, 306-330.
2. Godišnje izvješće za 2012. godinu. Hrvatska poljoprivredna agencija.
3. Godišnje izvješće za 2013. godinu. Hrvatska poljoprivredna agencija.
4. Godišnje izvješće za 2014. godinu. Hrvatska poljoprivredna agencija.
5. Husinec, Lj. (2013.): Provedba performance testa u proizvodnim uvjetima za simentalSKU pasminu. *Mljekarski list* 04/2013.
6. Ivkić, Z. (2013.): Počeci organiziranog uzgojno-seleksijskog rada. *Mljekarski list* 03/2013.
7. Ivkić, Z. (2013.): Provedba uzgojnih programa. *Mljekarski list* 05/2013.
8. Ivkić, Z. (2014.): Prikaz rada odjela za razvoj govedarstva IX. Savjetovanje uzgajivača goveda u Republici Hrvatskoj. Hrvatska poljoprivredna agencija. str. 7-15.
9. Kralik, G., Adamek, Z., Baban, M., Bogut, I., Gantner, V., Ivanković, S., Katavić, I., Kralik, D., Kralik, I., Margeta, V., Pavličević, J. (2011.): *Zootehnika. Udžbenik za studenta poljoprivrednih pakulteta*
10. Nedić, M. (2014.): Povijesni prikaz 100 godina uzgojno-seleksijskog rada u govedarstvu Hrvatske. Diplomski rad. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
11. Špehar, M. (2013.): Genetsko vrednovanje i uvođenje genomske selekcije u govedarstvo Republike Hrvatske. *Mljekarski list* 06/2013.
12. Vranić, I. (2013.): Uzgoj simentalSKU pasmine u 2012. *Uzgoj goveda* 02/2013.
13. Zakon o stočarstvu, N.N. 70/97.
14. <http://www.uug-mokro-polje-novska.hr/edukacija/simentalsko%20govedo.pdf>, 22.06.2015.
15. <http://www.hpa.hr/odjel-govedarstva/simentalskapasmina/>, 22.06.2015.
16. <http://www.uug-mokro-polje-novska.hr/edukacija/simentalsko%20govedo.pdf>, 22.06.2015.

## 7. SAŽETAK

Poljoprivredna proizvodnja ima veliko značenje za razvitak privrede svake zemlje. Govedarsku proizvodnju određuje broj, vrsta, pasmina, kvaliteta uzgoja domaćih životinja i sredstva za proizvodnju. Govedarstvo je najvažnija grana stočarstva i poljoprivrede, ono čini temelj razvoja ukupne stočarske proizvodnje i kao takva je od višestruke gospodarske važnosti. Simentalac je plemenito i krupno govedo prošireno kao čistokrvno ili kao oplemenjivač na gotovo cijelu Europu, dominantno govedo srednje Europe, odakle je potisnuo ili pretopio gotovo sve druge kombinirane i radne pasmine. Zbog dobre prilagođenosti uvjetima klime i držanja zastupljen je uglavnom na manjim i srednjim obiteljskim gospodarstvima. Najbrojnija je pasmina goveda u Republici Hrvatskoj. Iako je u zadnjih dvadeset godina njen udio smanjen za više od 10%, još uvijek joj pripada oko 65% ukupnog broja goveda.

**Ključne riječi;** govedarstvo, kombinirana svojstva, simentalac, mlijeko, meso



## 8. SUMMARY

Agricultural production is of great significance for the development of the economy of each country. Cattle production is determined by the number, species, breed, quality breeding of domestic animals and the means of production. Cattle production is the most important branch of animal husbandry and agriculture, it forms the basis for the development of the overall livestock production and as such is of multiple economic importance. The predominant cattle in Central Europe - simmental cattle, is a noble combination of properties, extended as a purebred or a breeder in the whole of Europe where it has suppressed or recasted almost any other combined working breeds. Due to the good adaptability to climate conditions and posture, it is represented mainly on small and medium-sized family farms. It is the most numerous breed of cattle in Croatia. Although in the past twenty years its share fell by more than 10%, she still possesses about 65% of the total number of the cattle.

**Keywords;** cattle, combined properties, Simmental cattle, milk, meat

## 9. POPIS SLIKA

Slika 1.	Pasminska struktura goveda u Slavoniji i Hrvatskoj u XIX stoljeću	6
Slika 2.	Simentalski bik	9
Slika 3.	Krava simentalske pasmine	11
Slika 4.	Simentalski rasplodni bik stariji-mesnatiji tip	13
Slika 5.	Tele simentalske pasmine	13

## **10. POPIS GRAFIKONA**

Grafikon 1. Podjela goveda po pasminama u Republici Hrvatskoj u 2014. godini

10

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Završni rad

### **UZGOJ SIMENTALSKOG GOVEDA U REPUBLICI HRVATSKOJ**

**Vinko Strepački**

Poljoprivredna proizvodnja ima veliko značenje za razvitak privrede svake zemlje. Govedarsku proizvodnju određuje broj, vrsta, pasmina, kvaliteta uzgoja domaćih životinja i sredstva za proizvodnju. Govedarstvo je najvažnija grana stočarstva i poljoprivrede, ono čini temelj razvoja ukupne stočarske proizvodnje i kao takva je od višestruke gospodarske važnosti. Simentalac je plemenito i krupno govedo prošireno kao čistokrvno ili kao oplemenjivač na gotovo cijelu Europu, dominantno govedo srednje Europe, odakle je potisnuo ili pretopio gotovo sve druge kombinirane i radne pasmine. Zbog dobre prilagođenosti uvjetima klime i držanja zastupljen je uglavnom na manjim i srednjim obiteljskim gospodarstvima. Najbrojnija je pasmina goveda u Republici Hrvatskoj. Iako je u zadnjih dvadeset godina njen udio smanjen za više od 10%, još uvijek joj pripada oko 65% ukupnog broja goveda.

**Ključne riječi;** govedarstvo, kombinirana svojstva, simentalac, mlijeko, meso

### **SIMMENTAL CATTLE BREEDING IN THE CROATIA**

Agricultural production is of great significance for the development of the economy of each country. Cattle production is determined by the number, species, breed, quality breeding of domestic animals and the means of production. Cattle production is the most important branch of animal husbandry and agriculture, it forms the basis for the development of the overall livestock production and as such is of multiple economic importance. The predominant cattle in Central Europe - simmental cattle, is a noble combination of properties, extended as a purebred or a breeder in the whole of Europe where it has suppressed or recasted almost any other combined working breeds. Due to the good adaptability to climate conditions and posture, it is represented mainly on small and medium-sized family farms. It is the most numerous breed of cattle in Croatia. Although in the past twenty years its share fell by more than 10%, she still possesses about 65% of the total number of the cattle.

**Keywords;** cattle, combined properties, Simmental cattle, milk, meat

Datum obrane: