

## PERFORMANSE TELADI CHAROLAIS PASMINE U USPOREDBI S KRIŽANCIMA CHAROLAIS I SIMENTALSKE PASMINE U SUSTAVU KRAVA-TELE

**K. Bošnjak, Marina Vranić, M. Brkić, M. Konjačić, T. Mašek**

### Sažetak

Primjenom tehnoloških rješenja u sustavu krava-tele kojima se poboljšavaju ekonomski važna svojstva (porodajne tjelesne mase teladi, lakoća teljenja, dnevni prirasti teladi) izravno se utječe na konkurentnost na razini farme kao i cijelog proizvodnog sektora proizvodnje goveđeg mesa. Križanje pruža mogućnost kombiniranja poželjnih karakteristika različitih pasmina sa ciljem unapređenja performansi za određena svojstva. Cilj ovoga rada je prikazati performanse čistokrvne teladi charolais pasmine (CH) u usporedbi sa križancima charolais i simentalске pasmine (CH×SIM) u sustavu krava-tele. Podaci su prikupljeni tijekom dvije godine (2017. i 2018.). Križanci CH×SIM imali su 18 % nižu ( $p < 0,0001$ ) porodajnu tjelesnu masu od čistokrvne CH teladi. Unatoč sličnim prosječnim vrijednostima ocjene teljenja (1,54 kod CH i 1,29 kod križanaca CH×SIM), kod čistokrvne CH teladi utvrđena je češća pojavnost težih teljenja (13 % teških teljenja) u usporedbi sa CH×SIM teladi (6,2 % teških teljenja).

Dnevni prirasti teladi do 72 dana starosti bili su slični kod obje grupe teladi, no dnevni prirasti do 198 dana starosti bili su za 0,16 kg/dan (19 %) veći kod križanaca CH ×SIM u usporedbi sa čistokrvnom CH teladi ( $p < 0,001$ ). Ovi rezultati sugeriraju da križanje charolais i simentalске pasmine u proizvodnji teladi za tov u sustavu krava-tele rezultira poboljšanjem ekonomskih svojstava u proizvodnji goveđeg mesa kojima se povećava konkurentnost na razini farme.

**Ključne riječi:** križanje, pasmine, ocjena teljenja, dnevni prirast

### Uvod

Konkurentnost proizvođača goveđeg mesa u Republici Hrvatskoj (RH) između ostaloga ovisi o učinkovitosti tehnološkog procesa proizvodnje na razini farme kroz poboljšanje ekonomski važnih pokazatelja poput plodnosti krava, lakoće teljenja, prirasta grla u tovu, trajanja tova i konverzije hrane.

Križanja imaju važnu ulogu u govedarstvu uključujući i segment proizvodnje goveđeg mesa (Sørensen i sur., 2008., Vostry i sur., 2008., Van Eenennaam, 2019., Fernandes i sur., 2022.). Cilj je križanja kombiniranjem poželjnih svojstva različitih linija, pasmina ili populacija goveda poboljšati performanse goveda i utjecati na ekonomski važne pokazatelje tehnološkog procesa.

Prema Ivankoviću (2022.) križanjem kombiniranih pasmina goveda s mesnim ili mliječnim pasminama može se proizvesti kvalitetna telad za proizvodnju mesa. Poznato je da križanje goveda različitih, ali komplementarnih pasmina rezultira poboljšanim performansama križanaca (tjelesna masa teleta kod odbića, dnevni prirast i konverzija hrane) u usporedbi sa roditelji-

---

prof. dr. sc. Krešimir Bošnjak, e-mail: [kbosnjak@agr.hr](mailto:kbosnjak@agr.hr), <https://orcid.org/0000-0002-7409-4869>; prof. dr. sc. Marina Vranić, dopisni autor, e-mail: [mvranic@agr.hr](mailto:mvranic@agr.hr), <https://orcid.org/0000-0001-6280-0116>; Mislav Brkić, univ. bacc. ing. agr.; prof. dr. sc. Miljenko Konjačić, e-mail: [mkonjacic@agr.hr](mailto:mkonjacic@agr.hr), <https://orcid.org/0000-0001-7458-510X>, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb., prof. dr. sc. Tomislav Mašek, e-mail: [tomislav.masek@vef.unizg.hr](mailto:tomislav.masek@vef.unizg.hr), <https://orcid.org/0000-0002-6103-4728>, Veterinarski fakultet, Heinzelova 55, 10000 Zagreb

ma čistih pasmina (Van Eenennaam, 2019., Lamberson i Thomas, 2021., Sullivan, 2021., Basiel i Felix, 2022., Fernandes i sur., 2022., Anonymous, 2024.). Istraživanja koja uključuju simentalsku i/ili charolais pasminu jasno pokazuju prednosti križanja u usporedbi sa čistokrvnim pasminama. Tako su u istraživanju Vostry i sur. (2008.) križanci nadmašili roditelje u svim pokazateljima rasta i to unatoč činjenici da se radilo o križanju populacija unutar simentalske pasmine (češki fleckvieh×simentalska pasmina-mesni tip). Kamieniecki i sur. (2009.) zaključuju da križanci charolais i simentalske pasmine postižu bolje performanse rasta u odnosu na čistokrvnu telad. Osim toga, križanjem mesnih pasmina sa simentalskom pasminom poboljšava se konformacija trupa u usporedbi s čistokrvnom junadi simentalske pasmine (Huuskonen i Pesonen, 2017.). S druge strane, iz literature je poznato da je korištenje bikova pasmina goveda kao što su charolais ili simentalske pasmine u križanjima sa kravama mliječnih pasmina otežalo teljenje (Bennett i Gregory, 2001., Fouz i sur., 2013., Eriksson i sur., 2020., Wetlesen i sur., 2020.). Bennett i Gregory (2001.) ističu da su manje porođajne tjelesne mase teladi povezane sa smanjenim brojem teških teljenja i smanjenom potrebom za asistencijom prilikom teljenja.

Konstantno smanjenje broja krava u RH, sve veće oslanjanje na uvoz teladi za tov i nedostatna samodostatnost već su ranije definirani kao glavni problemi sektora proizvodnje govedeg mesa (Knežević i sur., 2004.), koje se u Republici Hrvatskoj temelji na tovu teladi porijeklom od krava koje se koriste za proizvodnju mlijeka, najčešće simentalske i holstein pasmine ili na teladi iz uvoza (Knežević i sur., 2004., HAPIH, 2023.). simentalska pasmina je zahvaljujući kombiniranim svojstvima proizvodnje mlijeka i mesa vodeća prema broju grla u RH, čak i unatoč padu broja grla zadnjih godina. U ukupnoj populaciji krava u RH simentalska pasmina zauzima vodeće mjesto sa udjelom od 52,7 % odnosno ukupno 71.990 grla (HAPIH, 2023.). S druge strane, broj krava mesnih pasmina konstantno se povećava pri čemu krave Charolais pasmine čine ukupno gotovo 31 % populacije krava mesnih pasmina (HAPIH, 2023.).

Znanstveni radovi i podaci o križanju različitih pasmina goveda i proizvodnim rezultatima križanaca gotovo isključivo su ograničeni na strane radove i populacije goveda te najvećim dijelom usmjereni na istraživanja proizvodnih učinaka križanja bikova mesnih sa kravama mliječnih pasmina. Naročito to vrijedi kada se radi o istraživanjima koji prikazuju performanse teladi čistokrvnih pasmina u usporedbi sa križancima iz sustava krava-tele.

Procjena krajnjih učinaka križanja između pasmina goveda s obzirom na svojstva rasta u proizvodnji govedeg mesa pružaju dodatne informacije s ciljem optimizacije tehnološkog procesa proizvodnje govedeg mesa. Cilj ovoga istraživanja bio je istražiti učinke križanja kombinirane i mesne pasmine goveda te usporediti performanse teladi charolais pasmine i križanaca charolais i simentalske pasmine u sustavu krava-tele.

### ***Materijal i metode***

Podaci potrebni za ovaj rad prikupljeni su tijekom dvije godine (2017. i 2018.) na pokušalištu „Centar za travnjaštvo“ Agronomskog fakulteta u Zagrebu.

U svakoj su godini od ukupnog broja oteljene teladi u toj godini statistički izdvojene i uspoređene dvije eksperimentalne grupe (EG) teladi: (i) čistokrvna telad charolais pasmine (CH) i (ii) križanci charolais×simentalska pasmina (CH×SIM). U svakoj godini grupe su ujednačene prema starosti. Detaljni podaci o eksperimentalnim grupama prikazani su u tablici 1.

Za usporedbu porođajne tjelesne mase i ocjene teljenja korišteni su podaci za cjelokupnu populaciju teladi koja je oteljena u pojedinoj godini (ukupni broj teladi, Tablica 1.).

Tablica 1. Ukupan broj teladi po grupama, period teljenja, prosječan datum teljenja i ukupan broj teladi za procjenu porođajne tjelesne mase i ocjene teljenja za svaku eksperimentalnu grupu u 2017. i 2018. godini

Table 1 Total number of calves by groups, calving period, average calving date, and total number of calves for the assessment of birth body weight and calving evaluation for each experimental group in 2017 and 2018

Godina Year	2017.		2018.	
	CH	CH×SIM	CH	CH×SIM
Ukupan broj teladi Total number of calves	6	6	5	5
♂	3	3	2	3
♀	3	3	3	2
Period teljenja Calving period	31.1. - 5.4.	1.2. - 16.4.	14.3. - 16.5.	26.2. - 4.5.
Prosječan datum teljenja Average calving date	24.2.	19.2.	3.4.	8.4.
Ukupan broj teladi* Total number of calves	29	7	24	10

\* - ukupan broj teladi koji je oteljen u pojedinoj godini, te koji je korišten za procjenu porođajne tjelesne mase i ocjene teljenja;

\* - the total number of calves born in a given year, which was used to estimate the birth weight and calving score

Tablica 2. Datumi vaganja i prosječna starost teladi na dan vaganja

Table 2 Weighing dates and average age of calves on the day of weighing

Godina Year	2017.		2018.	
	Datum vaganja (oznaka perioda) Weighing date (period label)	26.4.2017. (P1)	23.10.2017. (P2)	14.6.2018. (P1)
Eksperimentalna grupa Experimental group	Prosječna starost (dana) Average age (days)			
CH	61	193	72	197
CH×SIM	66	198	67	192

Obroci za krave tijekom štalskog i pašnog perioda u obje godine istraživanja bili su identični za sve krave sa teladi. Tijekom štalskog perioda obrok za krave sastojao se od sijena bez dodatka koncentrata, a telad nije zasebno bila dodatno hranjena. Tijekom pašnog perioda, obrok za krave i telad se sastojao od ispaše na samoniklim poluprirodnim travnjacima različitog botaničkog sastava, te nije bilo dodatne hranidbe koncentratom. U periodu nedovoljne količine biljne mase za ispašu (kolovoz), krave i telad su po potrebi dodatno hranjene sijenom po volji. Telad nije zasebno bila dodatno hranjena.

Telad je vagana neposredno nakon teljenja te u dva navrata do kraja pašne sezone (Tablica 2.). Termin početnog vaganja u 2017. godini (P1) poklapa se sa početkom ispaše te godine (Tablica 2.). Termin završnog vaganja (P2) u obje godine poklapa se sa krajem ispaše i odbićem teladi.

Ocjena teljenja (OT) utvrđena je na način da je za svako zabilježeno teljenje dodijeljena ocjena u rasponu 1-4 prema slijedećoj skali: 1 - lagano bez asistencije; 2 - lagano uz asistenciju; 3 - teško teljenje; 4 - teško teljenje uz asistenciju veterinara.

Podaci su obrađeni metodom deskriptivne statistike i analizom varijance (ANOVA) u statističkom programu SAS (SAS, 1999.). Kao izvori varijabilnosti uzeti su eksperimentalna grupa (EG), godina (G) i njihova interakcija (EG × G)

### **Rezultati i rasprava**

Rezultati analize varijance prikazani su u tablici 3. Signifikantne razlike između CH teladi i križanaca CH×SIM ( $p < 0,05$ ) utvrđene su za porođajnu tjelesnu masu teladi i dnevni prirast teladi 192-198 dana starosti (P2, Tablica 2.) koji se poklapa sa krajem pašne sezone i odbićem teladi. Utjecaj godine utvrđen je samo za tjelesnu masu teladi 192-198 dana starosti (P2, ( $p < 0,05$ )). Izostanak interakcije eksperimentalna grupa × godina ( $p > 0,05$ ) ukazuje da je utvrđeni utjecaj eksperimentalne grupe (EG) u svim istraživanim svojstvima bio identičan i konzistentan u svim godinama istraživanja. Štoviše, nepostojanje signifikantne interakcije EG×G znatno osnažuje zaključke u ovom radu i djelomično otklanja ograničenje zbog relativno malog broja životinja u eksperimentalnim grupama unutar svake godine istraživanja (Tablica 3.).

Tablica 3. Rezultati analize varijance za istraživane varijable

Table 3. Results of the analysis of variance for the investigated variables

Izvor varijabilnosti Source of variability	PM	OT (prosjeak) (average)	TMP1	TMP2	DPP1	DPP2
eksperimentalna grupa (EG) experimental group (EG)	***	ns	ns	ns	ns	*
Godina (G) Year(G)	ns	ns	ns	*	ns	ns
EG × G	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns – nije signifikantno ( $P > 0,05$ ); \* - signifikantno pri  $p < 0,05$  \*\*\* - signifikantno pri  $p < 0,001$ :: PM – porođajna tjelesna masa; OT – ocjena teljenja; TMP1 – tjelesna masa do 72 dana starosti; TMP2 – tjelesna masa do 198 dana starosti; DPP1 – dnevni prirast do 72 dana starosti; DPP2 – dnevni prirast do 198 dana starosti;

ns – not significant ( $P > 0.05$ ); \* - significant at  $p < 0.05$ ; \*\*\* - significant at  $p < 0.001$ :: PM – birth body weight; OT – calving score; TMP1 – body weight up to 72 days of age; TMP2 – body weight up to 198 days of age; DPP1 – daily gain up to 72 days of age; DPP2 – daily gain up to 198 days of age;

Porođajna tjelesna masa CH teladi u ovom istraživanju (Tablica 4.) bila je veća od porođajnih tjelesnih masa iz drugih studija u kojima se prosječna porođajna tjelesna masa čistokrvne CH teladi kretala u rasponu od 35,7 kg do 47,3 kg u Charolais populacijama iz Poljske (Kamieniecki i sur., 2009.), Češke (Vostry i sur., 2015.), Mađarske (Domokos i Tozsér, 2011.), Kanade (Mujibi i Crews, 2009.), Francuske (Phocas i Laloë, 2004.) i Švicarske (Eriksson i sur., 2004.).

Porodajne tjelesne mase križanaca CH×SIM u ovom istraživanju (Tablica 4.) bile su nešto veće od porodajnih tjelesnih masa križanaca u studijama drugih autora npr. Wolfová i sur. (2004.) (37,5-40,5 kg) i Kamieniecki i sur. (2009.) (38,5 kg).

Križanci CH×SIM imali su signifikantno nižu ( $p < 0,0001$ ) porodajnu tjelesnu masu od čistokrvne CH teladi (Tablica 4.). Veća porodajna tjelesna masa CH teladi u usporedbi sa križancima utvrđena je i radu Kamieniecki i sur. (2009.).

Iako je prosječna ocjena teljenja bila slična kod obje skupine teladi ( $p > 0,05$ , Tablica 4.) rezultati ukazuju na povećanu pojavu težih teljenja kod čistokrvne CH teladi u usporedbi sa križancima CH×SIM (Tablica 5.). Prosječna ocjena teljenja CH teladi bila je na gornjoj granici raspona ocjena teljenja koje se mogu pronaći u literaturi za Charolais pasminu, a koji se kreće od 1,1 – 1,52 (Eriksson i sur., 2004, Phocas i Laloë, 2004, Domokos i Tozsér, 2011.). Međutim, nešto teže teljenje CH teladi u usporedbi sa križancima CH×SIM vidljivo je iz podataka o učestalosti pojedinih kategorija ocjena teljenja u ukupnom broju teljenja (Tablica 5.). Naime, u ovom istraživanju bilo je gotovo 38 % teljenja sa asistencijom (kategorije 2, 3 i 4) kod čistokrvne CH teladi i ukupno 13 % teških teljenja (kategorija 3 i 4) dok je u istraživanjima drugih autora utvrđeno 9,5 % teljenja sa asistencijom i do 1,5 % teških teljenja kod višetelki (Eriksson i sur., 2004., Vostry i sur., 2015.). S druge strane, kod križanaca CH×SIM udio teljenja sa asistencijom bio je 25 %, a udio teških teljenja svega 6,2 % (Tablica 5.).

Tablica 4. Porodajne tjelesne mase teladi i ocjene teljenja, prosječno za obje godine istraživanja;  
Table 4 Birth weights of calves and calving scores, average for both years of the study

Eksperimentalna grupa Experimental group	PM (kg)	OT
CH	50,5	1,54
CH×SIM	41,2	1,29
Signifikantnost/ Significance	***	ns

\*\*\* - signifikantno pri  $p < 0,0001$ ; ns – nije signifikantno ( $p > 0,05$ ); PM – porodajna tjelesna masa; OT – ocjena teljenja;  
\*\*\* - significant at  $p < 0.0001$ ; ns – not significant ( $p > 0.05$ ); BM – birth body mass; CS – calving score;

Tablica 5. Učestalost pojedinih kategorija ocjene teljenja u ukupnom boju teljenja, prosječno za obje godine istraživanja

Table 5 Frequency of individual categories of calving assessment in the total number of calvings, average for both years of the study

Ocjena teljenja* / Calving score*	Eksperimentalna grupa / Experimental group	
	CH	CH×SIM
	(%)	
1	62,3	75,0
2	24,5	18,8
3	9,4	6,2
4	3,8	0

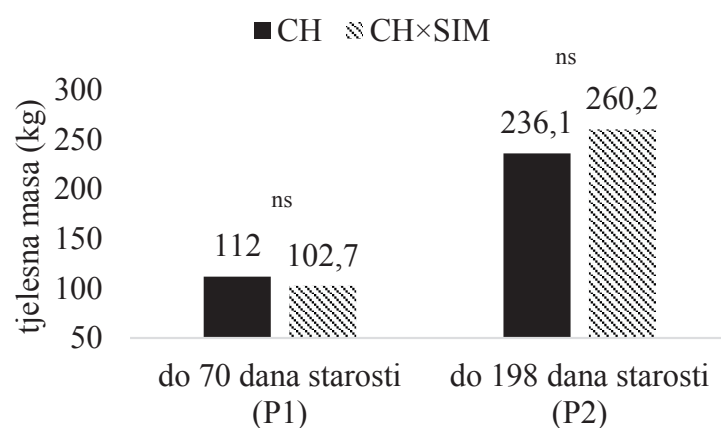
\* - 1 - lagano bez asistencije; 2 - lagano uz asistenciju; 3 - teško teljenje; 4 - teško teljenje uz asistenciju veterinara;

\* - 1 - easy without assistance; 2 - easy with assistance; 3 - difficult calving; 4 - difficult calving with veterinary assistance

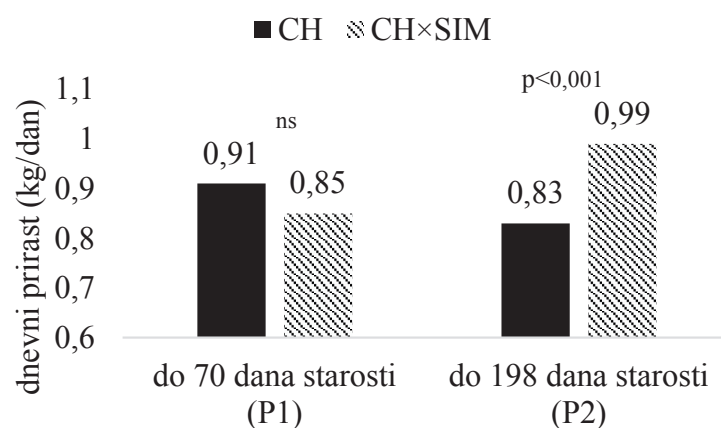
Tjelesne mase teladi do 72 (P1) i 198 dana starosti (P2) nisu se razlikovale ( $p>0,05$ ) uspoređujući CH telad i križance CH×SIM (Grafikon 1.). Unatoč nesignifikantnim razlikama, tjelesna masa CH teladi do 72 dana starosti bila je za 9 % veća u usporedbi sa tjelesnom masom križanaca CH×SIM. S druge strane, u trenutku odbića (198 dana starosti, period P2) CH telad je imala za 9 % nižu prosječnu tjelesnu masu u usporedbi sa križancima CH×SIM ( $p>0,05$ ).

Dnevni prirasti teladi do 72 dana starosti bili su slični kod obje grupe ( $p>0,05$ , Grafikon 2.). Međutim, dnevni prirasti do 198 dana starosti bili su za 0,16 kg/dan (19 %) veći kod križanaca CH×SIM u usporedbi sa čistokrvnom CH teladi ( $p<0,001$ , Grafikon 2.).

Slični rezultati utvrđeni su i u istraživanju (Kamieniecki i sur., 2009.). Naime u tom istraživanju CH×SIM telad imala su 5 % veću tjelesnu masu kod odbića u usporedbi sa čistokrvnom CH teladi, dok je dnevni prirast u tom periodu bio signifikantno veći kod križanaca CH×SIM (1,01 kg/dan) u usporedbi sa čistokrvnom CH teladi (0,96 kg/dan).



Grafikon 1. Tjelesne mase teladi do 70 i 198 dana starosti, prosječno za obje godine istraživanja (SEM za tjelesne mase do 70 i do 198 dana starosti iznosio je 10,65 kg i 14,67 kg, tim slijedom) Figure 1 Body weights of calves up to 70 and 198 days of age, average for both years of the study (SEM for body weights up to 70 and 198 days of age were 10.65 kg and 14.67 kg, respectively)



Grafikon 2. Dnevni prirasti teladi do 70 i 198 dana starosti, prosječno za obje godine istraživanja Figure 2 Daily weight gains of calves up to 70 and 198 days of age, average for both years of the study

Rezultati ovoga istraživanja upućuju na zaključak koji je potvrđen u studijama drugih autora prema kojem su performanse teladi do 210. dana starosti ili do odbića znatno određene mliječnošću krava (Clutter i Nielsen, 1987., Pilarczyk i Wójcik, 2007., Kamieniecki i sur., 2009., Sapkota i sur., 2020.). Naime, prema literaturnim podacima poznato je da krave simentalke pasmine imaju veću proizvodnju mlijeka u usporedbi sa kravama Charolais pasmine (Melton i sur., 1967., Gregory i sur., 1992., Bertram i sur., 2002, Pilarczyk i Wójcik, 2007.). Sukladno tome, iako nije statistički signifikantna, utvrđena razlika u tjelesnoj masi teladi do 72 dana starosti u ovom istraživanju vjerojatno je najvećim dijelom posljedica različitih porođajnih tjelesnih masa teladi koja je bila veća kod CH teladi, dok mliječnost majki te komplementarnost pasmina u svojstvima rasta dolaze znatnije do izražaja u kasnijem periodu, što je jasno vidljivo u razlikama u tjelesnoj masi i dnevnim prirastima do odbića koji su bili veći kod križanaca CH×SIM.

### **Zaključak**

Križanje charolais i simentalke pasmine goveda poboljšava performanse teladi u sustavu krava-tele. Križanci imaju nižu porođajnu tjelesnu masu, što smanjuje komplikacije pri teljenju i postižu veće dnevne priraste do 198 dana starosti. Ovi rezultati sugeriraju da križanje charolais i simentalke pasmine u proizvodnji teladi za tov u sustavu krava-tele rezultira poboljšanjem ekonomskih svojstava u proizvodnji goveđeg mesa kojima se povećava konkurentnost na razini farme.

### **LITERATURA**

1. Anonymous (2024.): Crossbreeding with Simmentaler for more beef, dostupno na: <https://www.simmentaler.org/Publications/Brochures/Crossbreeding.pdf>, pristupljeno: 14.6.2024.
2. Basiel B.L., Felix T.L. (2022.): Board Invited Review: Crossbreeding beef × dairy cattle for the modern beef production system. *Transl. Anim. Sci.* 6:1-21, <https://doi.org/10.1093/tas/txac025>
3. Bennett G.L., Gregory K.E. (2001.): Genetic (co)variances for calving difficulty score in composite and parental populations of beef cattle: I. Calving difficulty score, birth weight, weaning weight, and post-weaning gain. *J. Anim. Sci.* 79:45-51, <https://doi.org/10.2527/2001.79145x>
4. Bertram J., Carrick M., Holroyd D., Lake M., Lehman W., Taylor K., Thompson R., Tierney M., Tyler R., M. S., Ehite R. (2002.): Breeding for profit. Department of Primary Industries, The State of Queensland, 34 str.
5. Clutter A.C., Nielsen M.K. (1987.): Effect of Level of Beef Cow Milk Production on Pre- and Postweaning Calf Growth. *Journal of Animal Science* 64:1313-1322, <https://doi.org/10.2527/jas1987.6451313x>
6. Domokos Z., Tozsér J. (2011.): Change of condition of Charolais cows in relation of birth weight of calves, process of calving and period until next pregnancy in two stock herds. *Magyar Allatorvosok Lapja* 133:337-346
7. Eriksson S., Näsholm A., Johansson K., Philipsson J. (2004.): Genetic parameters for calving difficulty, stillbirth, and birth weight for Hereford and Charolais at first and later parities 1. *Journal of Animal Science* 82:375-383, <https://doi.org/10.2527/2004.822375x>
8. Eriksson S., Ask-Gullstrand P., Fikse W.F., Jonsson E., Eriksson J.A., Stålhammar H., Wallenbeck A., Hessele A. (2020.): Different beef breed sires used for crossbreeding with Swedish dairy cows - effects on calving performance and carcass traits. *Livestock Science* 232, <https://doi.org/ARTN 10390210.1016/j.livsci.2019.103902>

9. Fernandes T.A., Vaz R.Z., Restle J., Cerdotes L., Nunez A.J.C., Costa P.T., Ferreira O.G.L. (2022.): Morphometric measurements of calves of beef cattle from different genetic groups. *Scientia Agricola* 79, <https://doi.org/10.1590/1678-992x-2020-0374>
10. Fouz R., Gandoy F., Sanjuán M.L., Yus E., Diéguez F.J. (2013.): The use of crossbreeding with beef bulls in dairy herds: effects on calving difficulty and gestation length. *Animal* 7:211-215, <https://doi.org/10.1017/S1751731112001656>
11. Gregory K.E., Cundiff L.V., Koch R.M. (1992.): Effects of breed and retained heterosis on milk yield and 200-day weight in advanced generations of composite populations of beef cattle. *J Anim Sci* 70:2366-72, <https://doi.org/10.2527/1992.7082366x>
12. HAPIH. (2023.): Govedarstvo, godišnje izvješće za 2023. godinu. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, 188 str.
13. Huuskonen A., Pesonen M. (2017.): Production, carcass characteristics and valuable cuts of purebred Simmental and Simmental × beef breed crossbred bulls in Finnish beef cattle population. *Annals of Animal Science* 17:413-422, <https://doi.org/doi:10.1515/aoas-2016-0065>
14. Ivanković A. (2022.): Pasmine mesnih goveda, količina ili/i kakvoća mesa?, Zbornik predavanja 17.-og savjetovanja uzgajivača goveda u RH, Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu. 109-118.
15. Kamieniecki H., Wójcik J., Pilarczyk R., Lachowicz K., Sobczak M., Grzesiak W., Blaszczyk P. (2009.): Growth and carcass performance of bull calves born from Hereford, Simmental and Charolais cows sired by Charolais bulls. *Czech Journal of Animal Science* 54:47-54, <https://doi.org/10.17221/1669-Cjas>
16. Knežević M., Perčulija G., Bošnjak K., Vranić M., Leto J. (2004.): Prilagodba proizvodnje govedeg mesa uvjetima EU // Prilagodba hrvatskog govedarstva uvjetima Europske unije U: Bulić, V. (ur.), Zbornik predavanja prvog savjetovanja uzgajivača goveda u RH Hrvatski stočarski centar. 66-77.
17. Lamberson B., Thomas J.2021 (2021.): Crossbreeding Systems for Small Herds of Beef Cattle, dostupno na: <https://extension.missouri.edu/publications/g2040>, pristupljeno: 14.6.2024.
18. Melton A.A., Riggs J.K., Nelson L.A., Cartwright T.C. (1967.): Milk Production, Composition and Calf Gains of Angus, Charolais and Hereford Cows. *Journal of Animal Science* 26:804-809, <https://doi.org/10.2527/jas1967.264804x>
19. Mujibi F.D.N., Crews D.H. (2009.): Genetic parameters for calving ease, gestation length, and birth weight in Charolais cattle. *Journal of Animal Science* 87:2759-2766, <https://doi.org/10.2527/jas.2008-1141>
20. Phocas F., Laloë D. (2004.): Genetic parameters for birth and weaning traits in French specialized beef cattle breeds. *Livestock Production Science* 89:121-128, <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.02.007>
21. Pilarczyk R., Wójcik J. (2007.): Comparison of calf rearing results and nursing cow performance in various beef breeds managed under the same conditions in north-western Poland. *Czech J. Anim. Sci* 52: 325-333, <https://doi.org/10.17221/2342-CJAS>
22. Sapkota D., Kelly A.K., Crosson P., White R.R., McGee M. (2020.): Quantification of cow milk yield and pre-weaning calf growth response in temperate pasture-based beef suckler systems: A meta-analysis. *Livestock Science* 241:104222, <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104222>
23. SAS. (1999.): SAS® Software, SAS Institute, Cary, N.C., USA.
24. 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, <https://doi.org/https://doi.org/10.3168/jds.2008-1273>

25. Sullivan M.2021 (2021.): Crossbreeding systems for beef cattle, dostupno na: <https://futurebeef.com.au/resources/crossbreeding-systems-for-beef-cattle/>, pristupljeno: 14.6.2024.
26. Van Eenennaam A.2019 (2019.): Crossbreeding for the Commercial Beef Producer, dostupno na: <https://beef-cattle.extension.org/crossbreeding-for-the-commercial-beef-producer/>, pristupljeno: 14.6.2024.
27. Vostry L., Milerski M., Krupa E., Veselá Z., Vostrá-Vydrová H. (2015.): Genetic relationships among calving ease, birth weight and perinatal calf survival in Charolais cattle. *Animal Science Papers and Reports* 33:233-242,
28. Vostry L., Jakubec V., Schlote W., Bjelka M., Bezdicek J., Majzlik I. (2008.): Analysis of population and heterosis effects in crossbred cattle of Czech Fleckvieh and Beef Simmental parentage for growth traits. *Archiv Fur Tierzucht-Archives of Animal Breeding* 51:207-215, <https://doi.org/DOI 10.5194/aab-51-207-2008>
29. Wetlesen M.S., Åby B.A., Vangen O., Aass L. (2020.): Estimation of breed and heterosis effects for cow productivity, carcass traits and income in beef x beef and dairy x beef crosses in commercial suckler cow production. *Acta Agriculturae Scandinavica Section a - Animal Science* 69:137-151, <https://doi.org/10.1080/09064702.2020.1746825>
30. Wolfová M., Wolf J., Zahrádková R., Příbyl J., Daňo J., Kica J. (2004.): Main sources of the economic efficiency of beef cattle production systems. *Czech Journal of Animal Science* 49:357-372, <https://doi.org/10.17221/4320-CJAS>

## PERFORMANCE OF CHAROLAIS CALVES COMPARED TO CHAROLAIS×SIMMENTAL CROSS BREEDS IN THE COW-CALF SYSTEM

### Abstract

The application of technological solutions in beef production that improve economically important traits at farm level, such as calf birth weight and ease of calving, as well as body weight and daily gain, has a direct impact on competitiveness. Crossbreeding offers the possibility to combine the desired traits of different breeds to improve performance on specific traits. The aim of this work is to compare the performance of purebred Charolais (CH) calves with Charolais×Simmental (CH×SIM) crossbreds in the cow-calf system. The data was collected over two years (2017 and 2018). CH×SIM crosses had an 18% lower ( $p<0.0001$ ) birth weight than purebred CH calves. Despite similar average calving score values, a higher incidence of difficult calvings was observed in purebred CH calves. Calf daily gains up to 72 days of age were similar in both calf groups, but daily gains to 198 days of age were 0.16 kg/day (19%) higher in CH×SIM crosses than in purebred CH calves ( $p<0.001$ ). These results suggest that crossbreeding Charolais and Simmental breeds in the production of calves for fattening in a cow-calf system leads to improved economic traits in beef production that increase competitiveness at the farm level.

**Key words:** crossbreeding, breeds, calving score, daily gain

Received - primljeno: 28.04.2025.  
Accepted - prihvaćeno: 17.12.2025.