

ORIGINALNI ZNANSTVENI RAD

Utjecaj spola na tovne i klaoničke pokazatelje junadi križanaca holštajna s mesnim pasminama goveda

Marijana Vrbančić Igrić^{1*}, Jelena Ramljak², Ante Ivanković², Nikolina Kelava Ugarković², Zvonimir Prpić², Marko Jelen¹, Miljenko Konjačić²

Sažetak

Proizvodnja govedeg mesa ima važnu ulogu u opskrbi hranom, pri čemu se sve veći naglasak stavlja na učinkovitost proizvodnje i kakvoću mesa. U Hrvatskoj raste interes za uporabno križanje krava holštajna s bikovima mesnih pasmina radi povećanja proizvodnje mesa. S obzirom na to da je spol junadi jedan od ključnih čimbenika intenziteta rasta i klaoničkih pokazatelja, cilj je ovog rada bio utvrditi utjecaj spola na tovne i klaoničke pokazatelje junadi križanaca holštajnske pasmine s mesnim simentalcem (HOL x SIM), belgijskim plavim govedom (HOL x BPG), limuzinom (HOL x LIM) i piemontom (HOL x PIE). Istraživanje je provedeno na ukupno 134 grla junadi (63 muška i 71 žensko), raspoređenih u četiri križanca: HOL x SIM (28 grla; 12 muških i 16 ženskih), HOL x BPG (42 grla; 20 muških i 22 ženska), HOL x PIE (34 grla; 19 muških i 15 ženskih) te HOL x LIM (30 grla; 12 muških i 18 ženskih). Telad je uzgajana i tovljena u standardiziranim uvjetima, uz hranidbu prilagođenu fazama rasta i tova. Prikupljeni su podaci o porodnoj i završnoj tjelesnoj masi, masi toplih i hladnih polovica, EUROP klasifikaciji trupova te su izračunati bruto i neto prosječni dnevni prirasti, kao i topli i hladni randman. Muška junad imala je značajno ($p < 0,001$) veću porodnu i masu prije klanja, bruto i neto dnevne priraste u usporedbi s junicama. Također su postignute značajno ($p < 0,001$) veće mase toplih i hladnih polovica te viši topli i hladni randman. Nasuprot tome, junice su imale značajno ($p < 0,001$) bolju konformaciju trupova (klasu), kao i zamašćenost trupa prema EUROP klasifikaciji trupova na liniji klanja. Zaključno, rezultati potvrđuju izražen utjecaj spola na tovne i klaoničke pokazatelje junadi križanaca holštajna s mesnim pasminama. Muška junad pokazala se proizvodno povoljnijom u sustavima tova do 16 mjeseci starosti, međutim junice su imale bolju konformaciju i viši stupanj zamašćenosti trupa. Genotip je značajno utjecao na pojedine tovne i klaoničke pokazatelje. Križanci HOL x SIM ostvarili su veće završne mase i veći bruto dnevni prirast ($p < 0,05$) u odnosu na križance HOL x LIM i HOL x PIE, kao i veću masu toplih i hladnih polovica ($p < 0,05$) u usporedbi s križancima HOL x LIM, dok razlike u randmanu i EUROP konformaciji trupa nisu utvrđene. Osim toga, genotip je utjecao i na stupanj zamašćenosti trupa, pri čemu su križanci HOL x SIM imali značajno višu zamašćenost ($p < 0,001$) u odnosu na HOL x PIE. Dobiveni rezultati mogu poslužiti kao vrijedna osnova za donošenje odluka u proizvodnoj praksi križanja holštajna s mesnim pasminama goveda.

Ključne riječi: križanci holštajna s mesnim pasminama, spol, dnevni prirasti, klaonički pokazatelji

¹ Marijana Vrbančić Igrić, mag. ing. agr.; Marko Jelen, mag. ing. agr., Veleučilište u Križevcima, M. Demerca 1, 48260 Križevci

² prof. dr.sc. Jelena Ramljak, prof. dr. sc. Ante Ivanković; izv. prof. dr. sc. Nikolina Kelava Ugarković; prof. dr. sc. Zvonimir Prpić; prof. dr. sc. Miljenko Konjačić, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb

* Autor za korespondenciju: mvrbanic@vguk.hr

Uvod

Proizvodnja goveđeg mesa ima važnu ulogu u globalnoj opskrbi hranom, ponajprije zbog visokokvalitetnih animalnih bjelančevina. Na svjetskoj razini proizvodnja je koncentrirana u manjem broju zemalja, pri čemu se kao vodeći proizvođači ističu Sjedinjene Američke Države, Brazil, Kina i Argentina. Zbog visokog udjela u ukupnoj proizvodnji, navedene zemlje imaju ključan utjecaj na globalno tržište goveđeg mesa te na formiranje cijena (FAO, 2024.).

U okviru Europske unije (EU) govedarstvo i dalje zauzima značajno mjesto unutar stočarske proizvodnje, iako se sektor suočava s brojnim izazovima, uključujući smanjenje broja farmi i povećan uvoz mesa. Unija sudjeluje s približno 20 % u ukupnoj svjetskoj proizvodnji goveđeg mesa, a najveći proizvođači među državama članicama su Francuska, Njemačka, Španjolska, Irska i Italija, koje zajedno ostvaruju više od polovice ukupne proizvodnje u EU (Eurostat, 2025.). U odnosu na vodeće države članice EU, Republika Hrvatska ostvaruje znatno manji udio u proizvodnji goveđeg mesa, no taj sektor i dalje ima važnu ulogu u domaćoj poljoprivredi i prehrambenoj industriji. Posljednjih godina zabilježen je pad broja krava i oteljene teladi, kao i pad razine samodostatnosti u goveđem mesu. Isto tako, primjetne su i promjene u pasminskom sastavu krava uz pad udjela simentalca te blago povećanje udjela krava mesnih i izvornih pasmina te križanaca za proizvodnju mlijeka i mesa. Istovremeno se udio holštajnskih krava stabilizirao na 21 % ukupnog broja krava. Kako bi se povećala proizvodnja goveđeg mesa od holštajna, sve su češća križanja dijela krava holštajn pasmine s bikovima mesnih pasmina goveda, belgijskim plavim, limuzinom, mesnim simentalcem i dr. (HAPIH, 2025.).

U Republici Hrvatskoj tijekom posljednjih nekoliko godina primjetna su ciklička kretanja u proizvodnji goveđeg mesa te je tijekom 2024. zabilježena proizvodnja od 42 479 t mesa dobivenog klanjem 158 916 goveda. Na liniji klanja prevladava kategorija mladih bikova, zatim telad i junice. Međutim, tijekom posljednjih nekoliko godina primjetan je povećan interes stranih kupaca za utovljenu žensku junad. Tako je tijekom 2024. godine iz Hrvatske izvezeno više od 50 058 junica, dok je muške junadi izvezeno znatno manje, odnosno 35 125 grla (HAPIH, 2025.).

Na intenzitet rasta i klaoničke pokazatelje junadi u tovu utječe niz međusobno povezanih čimbenika, među kojima se ističu genetski potencijal, spol, dob pri klanju i hranidba. Spol ima izravan utjecaj na brzinu rasta, prosječne dnevne priraste, konverziju hrane te sastav trupa, čime u konačnici određuje klaoničke pokazatelje i ekonomsku isplativost proizvodnje. Brojna istraživanja potvrđuju da muška junad ostvaruje veće prosječne dnevne priraste i veću završnu tjelesnu masu u odnosu na junice, što se povezuje s djelovanjem androgenih hormona i intenzivnijim razvojem mišićnog tkiva (Caput, 1996.). Utjecaj spola značajno se odražava na trajanje tova, prirast, konverziju hrane i klaoničke pokazatelje, pri čemu muška junad u pravilu postiže veću klaoničku masu i viši randman (Ingvarsten i sur., 1992.; Hoving-Bolink i sur., 1999.; Bureš i Barton, 2012.). S druge strane, junice zbog ranije spolne zrelosti ranije i intenzivnije započinju s odlaganjem masnog tkiva, što rezultira većim stupnjem zamašćenosti trupa, ali i povoljnijim senzorskim svojstvima mesa, poput veće mekoće i sočnosti (Fabijanec i sur., 2017.). Međutim, prekomjerno nakupljanje masnog tkiva može umanjiti tržišnu prihvatljivost trupova (Page i sur., 2001.; Węglarz, 2010.). Dosadašnja istraživanja stoga upućuju na izražene razlike između spolova, pri čemu bikovi ostvaruju bolje proizvodne i klaoničke rezultate, dok junice pokazuju povoljniju kakvoću mesa (Velik i sur., 2008.; Marenčić i sur., 2018., Mueller i sur., 2019.).

Uz spol, važan čimbenik koji određuje intenzitet rasta i klaonička svojstva jest i genotip. Istraživanja ukazuju na izražen utjecaj genotipa na intenzitet rasta junadi križanaca holštajnske pasmine s mesnim pasminama. Basiel i sur. (2024) navode da križanci HOL × SIM ostvaruju veće završne mase (641 kg u odnosu na 609 kg) i više prosječne dnevne priraste (1,68 u odnosu na 1,55 kg dan⁻¹) u usporedbi s križancima HOL × LIM, što potvrđuje veći kapacitet rasta simentalske pasmine. Slične rezultate navode i Ivanković i Mijić (2020), koji ističu da križanci HOL × SIM postižu veće završne mase i dnevne priraste u odnosu na križance s LIM, BPG i PIE, dok nešto bolje priraste ostvaruju križanci HOL × CHR. Referentne vrijednosti za čiste pasmine koje navodi HAPIH (2025) također upućuju na razlike u intenzitetu rasta među pasminama, pri čemu simentalska pasmina ostvaruje veći neto dnevni prirast u odnosu na holštajnsku i limuzinsku pasminu, iako se navedeni podaci odnose na

čiste pasmine, a ne na križance.

Literatura potvrđuje i značajan utjecaj genotipa na klaoničke pokazatelje junadi. Ivanković i sur. (2025.) navode da križanci HOL × SIM u pravilu ostvaruju veće mase toplih i hladnih trupova u odnosu na križance s LIM i PIE pasminom, dok se razlike u randmanu i EUROP konformaciji često ne utvrđuju. Razlike u stupnju zamašćenosti trupa povezane su s genetskim obilježjima mesnih pasmina, pri čemu križanci sa SIM pasminom najčešće postižu višu zamašćenost u odnosu na križance s PIE pasminom (Ivanković i Mijić, 2020.).

Unatoč opsežnim spoznajama o utjecaju spola i genotipa na proizvodne i klaoničke pokazatelje junadi, dostupni podatci o tom utjecaju kod križanaca holštajna s različitim mesnim pasminama i dalje su ograničeni, osobito u uvjetima domaće proizvodnje. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi

utjecaj spola i genotipa na tovnne i klaoničke pokazatelje junadi križanaca holštajnske pasmine s različitim mesnim pasminama, pri čemu se polazilo od pretpostavke da oba čimbenika značajno utječu na navedene pokazatelje.

Materijali i metode

Istraživanje je provedeno u okviru uporabnog križanja holštajn krava s bikovima mesnih pasmina, pri čemu je u postupku umjetnog osjemenjivanja za svaku mesnu pasminu korišteno sjeme pet međusobno nesrodnih bikova. Ukupno je osjemenjeno oko 200 krava. Neposredno nakon teljenja svakom je teletu utvrđena porodna tjelesna masa. Ukupno su u istraživanje uključena 134 grla, od čega 63 muška i 71 žensko. Raspodjela grla prema genotipu i spolu prikazana je u Tablici 1.

Tablica 1. Raspodjela istraživanih grla po pojedinom genotipu i spolu

Table 1 Distribution of examined animals by genotype and gender

Kratice Abbreviation	Križanci crossbreeds	Muška grla Males	Ženska grla Females	Broj jedinki (n) number of animals (n)
HOL x SIM	holštajn x simentalac Holstein × Simmental	12	16	28
HOL x BPG	holštajn x belgijsko plavo govedo Holstein × Belgian Blue	20	22	42
HOL x PIE	holštajn x piemontese Holstein × Piedmontese	19	15	34
HOL x LIM	holštajn x limuzin Holstein × Limousin	12	18	30
Ukupno Total		63	71	134

Telad je nakon teljenja smještena u individualne boksove te je unutar prva tri sata po porodu dobila kolostrum. Nakon navršena dva tjedna starosti telad je premještena u skupne boksove, gdje je držana slijedećih mjesec dana, nakon čega je premještena na uzgojnu farmu, uz poštivanje propisa o dobrobiti životinja (NN 110/10). Odbiće teladi od tekuće hrane provedeno je kada je dnevni unos krute hrane (startera za telad) dostigao približno 2 kg po teletu. Nakon odbića telad je hranjena voluminoznom i koncentriranom krmom po volji. Tovni ciklus odvijao se u dvije faze. U dobi od 4 do 4,5 mjeseci telad je premještena na prvu tovnu farmu, gdje je tov trajao do navršenih deset mjeseci. Nakon toga junad je preseljena na drugu

tovnu farmu, gdje je tov nastavljen do kraja pokusa. Ukupno prosječno trajanje tova iznosilo je 476 dana, pri čemu je tov muške junadi trajao duže (488 dana) u odnosu na žensku junad (465 dana). Životinje su bile smještene u skupnim boksovima, razdvojene prema spolu, s po 10 jedinki u svakom boku.

Hranidba junadi je tijekom tova provedena u skladu s fazama rasta. Detaljan prikaz vrste obroka, trajanja pojedinih faza i načina hranidbe prikazan je u tablici 2. Tijekom tova junad je hranjena potpuno izmiješanim obrokom (TMR), koji se sastojao od kukuruzne silaže, visoko vlažnog kukuruza, koncentriranog krmiva i slame, a obrok je bio dostupan ad libitum tijekom cijelog dana.

Tablica 2. Hranidba prema fazama uzgoja i tova u predmetnom istraživanju
Table 2 Feeding regime according to rearing and fattening phases in the present study

Faza uzgoja / tova Rearing / fattening phase	Dob (mjeseci) Age (months)	Trajanje Duration	Vrsta hranidbe Feeding regime	Način hranidbe Feeding method
Predodbiće/ Pre-fattening phase	0 - 2	~2 tjedna / weeks	kolostrum, mliječna zamjena, sijeno, starter / colostrum, milk replacer, hay, starter feed	prema dobi i TM / according to age and BW
Razdoblje sisanja/ Suckling period		8 do 9 tjedana / weeks	mliječna zamjenica, sijeno, starter / milk replacer, hay, starter feed	<i>ad libitum</i> (sijeno, voda) / (hay, water)
Nakon odbića/ Post-weaning phase	2 - 4	~2 mjeseca / months	sijeno, starter, grover, kukuruzna silaža / hay, starter feed, grower feed, corn silage	<i>ad libitum</i>
Tov – I faza/ Fattening – Phase I.	4 - 10	~6 mjeseci / months	TMR (kukuruzna silaža, visoko vlažni kukuruz, koncentrat, slama) / TMR (corn silage, high-moisture corn grain, concentrate, straw)	<i>ad libitum</i>
Tov – II faza/ Fattening, Phase II	10 - 16	5 do 6 mjeseci / months	TMR (kukuruzna silaža, visoko vlažni kukuruz, koncentrat, slama) / TMR (corn silage, high-moisture corn grain, concentrate, straw)	<i>ad libitum</i>

TM – tjelesna masa
 BW – body weight

Po završetku tova junad je prevezena u ovlaštenu klaonicu gospodarskog subjekta br. 10, gdje je klanje provedeno u skladu s važećom zakonskom regulativom (NN 20/2004; NN 116/2005). Prijevoz je obavljen specijaliziranim vozilima opremljenima rampama za utovar i istovar životinja. Neposredno prije klanja svakoj je jedinki utvrđena tjelesna masa. Na temelju dobivenih podataka izračunat je bruto i neto prosječni dnevni prirast prema sljedećim formulama:

$$BP \text{ (g dan}^{-1}\text{)} = (ZM - PM) \times 1000 / (DK - DR)$$

$$NP \text{ (g dan}^{-1}\text{)} = (MHP - PK) \times 1000 / (DK - DR)$$

Kratice označavaju:

BP – bruto prosječni dnevni prirast,
 ZM – završna tjelesna masa (kg),
 PM – porodna masa (kg),
 DK – datum klanja,
 DR – datum rođenja,
 NP – neto prosječni dnevni prirast,
 MHP – masa hladnih polovica (kg),
 PK – porodni koeficijent (0,56).

Postupak klanja proveden je prema uobičajenoj tehnologiji (NN 45/2014) i uključivao je omamljivanje pneumatskim pištoljem s penetrijućim klinom, iskrvarenje, dekapitaciju, skidanje kože i primarnu obradu trupova. Prije smještanja u rashladne komore, trupovi su ocijenjeni od stra-

ne ovlaštenih klasifikatora prema EUROP sustavu (NN 45/2014), pri čemu su utvrđeni kategorija, klasa i stupanj prekrivenosti masnim tkivom, te je izmjerena masa toplih polovica. U EUROP sustavu klasifikacije trupova goveda konformacija i stupanj zamašćenosti ocjenjuju se bodovima na ljestvici od 1 do 5, pri čemu ocjena 1 označava najniži, a ocjena 5 najviši stupanj izraženosti promatranog svojstva.

Dobiveni podaci obrađeni su pomoću statističkog programa SAS (SAS STAT, V8, 1999), a utjecaj spola i genotipa na navedene pokazatelje bio je analiziran korištenjem GLM procedure, pri čemu je dob pri klanju korištena kao kovarijabla u modelu.

Rezultati i rasprava

U Tablici 3 prikazani su tovnj i klaonički pokazatelji junadi križanaca HOL s mesnim pasminama ovisno o utjecaju spola. Rezultati ukazuju da spol ima značajan ($p < 0,001$) utjecaj na sve analizirane tovnje pokazatelje junadi križanaca holštajnske pasmine s mesnim pasminama. Razlike između muških i ženskih grla su utvrđene već pri teljenju. Muška telad imala je za prosječno 4,29 kg veću porodnu masu u odnosu na žensku telad (41,88 prema 37,59 kg), što predstavlja relativnu razliku od 11,4 %. Iako je ta razlika nešto viša od raspona 5 do 10 %, koji za mliječne i križane pasmine goveda

navodi Caput (1996.), ona se i dalje uklapa u biološki očekivane vrijednosti.

Tijekom tova razlike između spolova dodatno su povećavane, što je rezultiralo 14,8 % većom završnom tjelesnom masom muških grla u odnosu na junice (550,39 prema 479,57 kg). Istodobno su muška grla ostvarila veće bruto dnevne priraste, i to 1074,02 g dan⁻¹ u odnosu na 927,06 g dan⁻¹ kod junica, što predstavlja povećanje od 15,9 %. Još izraženije razlike utvrđene su u neto dnevnom prirastu, gdje su muška grla ostvarila čak 20,9 % veće vrijednosti (645,31 prema 533,88 g dan⁻¹). Sve navedene razlike bile su značajne ($p < 0,001$), što potvrđuje snažan i konzistentan utjecaj spola na intenzitet rasta. Dobiveni rezultati u skladu su s rezultatima istraživanja Bureša i Bartona (2012.), koji na križancima CHR × SIM navode od 15 do 25 % veće završne mase kod muških grla, kao i s rezultatima ranijeg istraživanja Ingvartsen i sur. (1992.) za dansku crno-bijelu pasminu. Nešto umjerenije razlike zabilježene u ovom istraživanju mogu se objasniti kraćim trajanjem tova (od 15 do 16 mjeseci) te činjenicom da su ispitivane životinje bile križanci s mliječnom pasminom, čiji je genet-

ski potencijal za visoke priraste niži u usporedbi s isključivo mesnim pasminama. Biološko objašnjenje izraženijeg intenziteta rasta muških grla leži u hormonalnim razlikama između spolova. Androgeni hormoni u muške junadi potiču sintezu mišićnih proteina i usmjeravaju hranjive tvari prema izgradnji mišićnog tkiva, dok je kod junica ranije izražen proces taloženja masnog tkiva. Posljedično, veći udio ostvarenog prirasta kod muških grla čini mišićno tkivo, što rezultira većim neto dječnim prirastom i povoljnijom strukturom rasta. Razlike u intenzitetu rasta dodatno dolaze do izražaja u kasnijim fazama tova, kada se kod junica smanjuje udio mišićnog tkiva, a povećava udio masnog tkiva u ukupnom prirastu. Navedeno dovodi do sporijeg povećanja tjelesne mase u odnosu na muška grla, čak i uz sličan unos hrane. Iako konverzija hrane u ovom istraživanju nije izravno mjerena, veći neto dječni prirast muških grla, u kombinaciji s literaturnim podacima o približno 20 % boljoj konverziji hrane kod bikova (Ingvartsen i sur., 1992.), upućuje na učinkovitije iskorištavanje hranjivih tvari u korist rasta mišićnog tkiva.

Tablica 3. Utjecaj spola na tovnje i klaoničke pokazatelje junadi križanaca holštajna s mesnim pasminama
Table 3 Effect of gender on fattening performance and carcass characteristics of Holstein × beef breed crossbreds

Spol Gender		Muška grla Males	Ženska grla Females	Razina značajnosti Level of significance
Tovni pokazatelji / Fattening performance	Porodna masa, kg / Birth weight, kg	41,88 ± 0,10	37,59 ± 0,94	***
	Završna masa, kg / Final body weight (kg)	550,39 ± 6,12	479,57 ± 5,67	***
	Bruto prirast, g dan ⁻¹ / Average daily gain, g day ⁻¹	1074,02 ± 12,90	927,06 ± 11,96	***
	Neto prirast, g dan ⁻¹ / Netto average daily gain, g day ⁻¹	645,31 ± 7,95	533,88 ± 7,37	***
Klaonički pokazatelji / Carcass characteristics	EUROP klasifikacija, 1-5 / EUROP carcass classification, 1-5	2,24 ± 0,06	2,68 ± 0,06	***
	EUROP ocjena zamašćenosti, 1-5 / EUROP fatness score, 1-5	2,58 ± 0,06	2,95 ± 0,06	***
	Masa toplih polovica, kg / Hot carcass weight, kg	333,78 ± 3,75	280,46 ± 3,48	***
	Masa hladnih polovica, kg / Cold carcass weight, kg	329,37 ± 3,72	275,68 ± 3,45	***
	Randman topli, % / Hot dressing percentage, %	60,65 ± 0,39	58,52 ± 0,36	***
	Randman hladni, % / Cold dressing percentage, %	59,85 ± 0,39	57,53 ± 0,36	***

*** $p \leq 0,001$ – razina statističke značajnosti

*** $p \leq 0,001$ – level of statistical significance

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da spol, osim na intenzitet rasta, ima i značajan ($p < 0,001$) utjecaj na analizirane klaoničke pokazatelje junadi križanaca holštajnske pasmine s mesnim pasminama. Utvrđene razlike između muških i ženskih grla izravna su posljedica razlika u intenzitetu rasta, strukturi prirasta i preraspodjeli tkiva tijekom tova. Muška grla ostvarila su znatno veće mase trupova u odnosu na junice. Prosječna masa toplih polovica kod muških grla iznosila je 333,78 kg, dok je kod junica iznosila 280,46 kg, što predstavlja razliku od 53,32 kg odnosno 19,0 %. Sličan odnos zabilježen je i u pogledu masa hladnih polovica, koje su kod muških grla iznosile 329,37 kg, a kod junica 275,68 kg, što čini razliku od 53,69 kg, odnosno 19,5 %.

Uz veće mase trupova, muška grla ostvarila su i značajno ($p < 0,001$) veći randman. Prosječni topli randman muških grla iznosio je 60,65 %, a kod junica 58,52 %, što predstavlja razliku od 2,45 postotna boda, odnosno 3,5 %. Hladni randman također je bio viši kod muških grla (59,85 %) u odnosu na junice (57,53 %), što čini razliku od 2,32 postotna boda, odnosno 3,9 %.

Suprotno navedenom, prema EUROP klasifikaciji trupovi junica bili su bolje ocijenjeni (prosječna ocjena 2,68) u odnosu na trupove muške junadi (prosječna ocjena 2,24) te su imale višu ocjenu zamašćenosti (2,95 prema 2,58), što upućuje na izraženije taloženje masnog tkiva u trupu junica. Viši stupanj zamašćenosti kod junica posljedica je ranijeg ulaska u fazu intenzivnog odlaganja masti, pri čemu se dio hranjivih tvari preusmjerava s mišićnog rasta na sintezu masnog tkiva.

Dobiveni rezultati u skladu su s navodima drugih autora. Fabijanec i sur. (2017.) navode da junice ostvaruju do 2 % niži randman u odnosu na mušku junad te ranije i intenzivnije započinju s taloženjem masnog tkiva, što rezultira višim stupnjem zamašćenosti trupa. Marenčić i sur. (2018.) ističu da muška junad postiže za oko 25 % veću klaoničku masu, ali istodobno ima za oko 6,5 % niži stupanj prekrivenosti masnim tkivom nego junice. Slično tome, Vestergaard i sur. (2019.) su utvrdili da junice križanaca HOL × LIM imaju veći stupanj zamašćenosti trupa, ali ne nužno i bolju ocjenu (EUROP), dok istodobno ostvaruju značajno manju masu trupa u odnosu na mušku junad. Mueller i sur. (2019.) navode da bikovi imaju veću masu toplog trupa, a junice veću debljinu potkožnog masnog tkiva.

Biološko objašnjenje povoljnijih klaoničkih pokazatelja muških grla može se objasniti većim udjelom mišićnog tkiva u ukupnom prirastu te sporijim i manje intenzivnom taloženju masnog tkiva tijekom tova. Posljedično, veći dio ostvarene tjelesne mase muških grla pretvara se u tržišno vrijedno meso, što rezultira većim masama trupova i višim randmanom. Kod junica, ranije i intenzivnije odlaganje masnog tkiva povećava stupanj zamašćenosti, ali istodobno smanjuje randman i ukupnu količinu iskoristivog mesa. S proizvodnog i ekonomskog aspekta, povoljniji klaonički pokazatelji muške junadi, u kombinaciji s njihovim većim intenzitetom rasta, jasno ukazuju na njihovu prednost u sustavima tova do 16 mjeseci starosti. Pogorzelska-Przybyłek i sur. (2020.) navode da uzgoj junica u poluintenzivnim proizvodnim sustavima može predstavljati prikladnu alternativu u odnosu na uzgoj bikova koji su primjereniji intenzivnim sustavima tova.

U Tablici 4 prikazani su tovnici i klaonički pokazatelji ispitivanih genotipova. Genotip nije imao značajan utjecaj na porodnu masu ni na neto dnevni prirast ($p > 0,05$), dok su završna masa i bruto dnevni prirast značajno varirali među križancima ($p < 0,05$). Najviše vrijednosti ovih pokazatelja utvrđene su kod križanaca HOL × SIM, koji su u odnosu na križance HOL × PIE i HOL × LIM ostvarili veću završnu masu za od 9,3 do 10,3 % te veći bruto dnevni prirast za od 8,9 do 10,8 %. Razlike u odnosu na HOL × BBG bile su manje izražene i nisu dosegnule razinu statističke značajnosti. Ovi rezultati upućuju na povoljan učinak simentalske pasmine u križanjima s holštajnom, osobito u pogledu intenziteta rasta i završnih tovnih pokazatelja. Unatoč razlikama u završnoj masi i intenzitetu rasta, neto dnevni prirast nije se značajno razlikovao među križancima, što upućuje na usporedivu učinkovitost iskorištavanja hranjivih tvari tijekom tova.

Iako su križanci HOL × SIM ostvarili veće mase toplih i hladnih polovica te višu ocjenu zamašćenosti trupa, razlike u toplom i hladnom randmanu nisu utvrđene ($p > 0,05$). Pritom valja istaknuti da su križanci HOL × SIM imali statistički značajno veću masu toplog i hladnog trupa isključivo u odnosu na križance HOL × LIM, dok razlike u odnosu na križance HOL × BBG i HOL × PIE nisu dosegnule razinu statističke značajnosti. To upućuje na to da veća masa trupova križanaca sa simentalskom pasminom proizlazi ponajprije iz većeg tjelesnog okvira i veće ukupne mase životinja, a ne iz promjena

u relativnom udjelu pojedinih tkiva unutar trupa. Izostanak razlika u randmanu može se objasniti činjenicom da randman u velikoj mjeri ovisi o odnosu jestivih i nejestivih dijelova trupa, koji se između promatranih križanaca nije bitno razlikovao. Takav rezultat proizvodno je povoljan jer omogućuje veću količinu tržišno iskoristivog mesa po grlu, čime se povećava tržišna vrijednost trupova, uz zadržavanje učinkovite iskoristivosti trupa.

Genotip je značajno utjecao na EUROP ocjenu zamašćenosti te na masu toplih i hladnih polovica ($p < 0,05$), dok razlike u ocjeni konformacije trupa prema EUROP klasifikaciji nisu utvrđene ($p > 0,05$). Razlike među križancima očitovale su se ponajprije u stupnju prekrivenosti masnim tkivom, dok oblik i mišićavost trupa, kao ključni kriteriji EUROP klasifikacije, ostaju uglavnom nepromijenjeni. Križanci HOL × SIM imali su višu, a križanci HOL × PIE nižu ocjenu zamašćenosti ($p < 0,05$). Veća zamašćenost

trupova križanaca sa simentalskom pasminom može se smatrati proizvodno povoljnom jer upućuje na bolju završnu zrelost životinja i veću stabilnost trupova tijekom hlađenja, bez negativnog utjecaja na randman (Nogalski i sur., 2013.; Vestergaard i sur., 2019.). Nasuprot tome, niža zamašćenost križanaca HOL × PIE može predstavljati prednost u proizvodnim sustavima usmjerenima na proizvodnju nemasnijeg mesa, što je u skladu s navodima Ivanovića i Mijića (2020.).

Dobiveni rezultati u skladu su s istraživanjima koja navode da križanci HOL × SIM ostvaruju veće mase toplog i hladnog trupa u odnosu na ostale križance, dok se razlike u EUROP konformaciji i randmanu često ne utvrđuju (Ivanović i sur., 2025.). Navedeno potvrđuje da križanje holštajna sa simentalskom pasminom omogućuje poboljšanje tovnih i klaoničkih pokazatelja, bez narušavanja učinkovitosti iskorištavanja trupa.

Tablica 4. Utjecaj genotipa na toвне i klaoničke pokazatelje junadi križanaca holštajna s mesnim pasminama
Table 4 Effect of genotype on fattening performance and carcass characteristics of Holstein × beef breed crossbreds

Genotip Genotype		HOL x SIM	HOL X BBG	HOL x PIE	HOL x LIM	Razina značajnosti Level of significance
Tovni pokazatelji / Fattening performance	Porodna masa, kg / Birth weight, kg	40,12 ± 1,45	39,60 ± 1,18	39,52 ± 1,31	39,26 ± 1,45	NS
	Završna masa, kg / Final body weight (kg)	546,46 ± 9,81 ^a	513,47 ± 8,00 ^{ab}	495,40 ± 8,90 ^b	499,80 ± 9,52 ^b	*
	Bruto prirast, g dan ⁻¹ / Average daily gain, g day ⁻¹	1062,74 ± 20,72 ^a	995,33 ± 16,91 ^{ab}	959,03 ± 18,81 ^b	975,62 ± 20,11 ^b	*
	Neto prirast, g dan ⁻¹ / Netto average daily gain, g day ⁻¹	617,25 ± 14,15	588,73 ± 11,55	572,95 ± 12,85	567,86 ± 13,74	NS
Klaonički pokazatelji / Carcass characteristics	EUROP klasifikacija, 1-5 / EUROP carcass classification, 1-5	2,66 ± 0,09	2,35 ± 0,08	2,46 ± 0,09	2,50 ± 0,09	NS
	EUROP ocjena zamašćenosti, 1-5 / EUROP fatness score, 1-5	3,02 ± 0,09 ^{aA}	2,80 ± 0,08 ^a	2,49 ± 0,09 ^{bB}	2,84 ± 0,09 ^a	*
	Masa toplih polovica, kg / Hot carcass weight, kg	321,82 ± 6,67 ^a	307,01 ± 5,44 ^{ab}	299,11 ± 6,05 ^{ab}	295,03 ± 6,47 ^b	*
	Masa hladnih polovica, kg / Cold carcass weight, kg	316,59 ± 6,67 ^a	302,70 ± 5,44 ^{ab}	294,71 ± 6,05 ^{ab}	290,38 ± 6,47 ^b	*
	Randman topli, % / Hot dressing percentage, %	59,03 ± 0,56	59,67 ± 0,46	60,24 ± 0,51	58,96 ± 0,55	NS
	Randman hladni, % / Cold dressing percentage, %	58,06 ± 0,57	58,82 ± 0,46	59,35 ± 0,51	58,01 ± 0,55	NS

* $p \leq 0,05$ – razina statističke značajnosti; vrijednosti označene različitim slovima unutar istog retka statistički se značajno razlikuju, pri čemu A, B označuju značajnost na razini $p < 0,001$, a a, b na razini $p < 0,05$.

* $p \leq 0,05$ – level of statistical significance; values marked with different letters within the same row differ significantly, with letters A, B indicating significance at $p < 0.001$, and letters a, b at $p < 0.05$.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanja potvrđuju da spol ima značajan utjecaj ($p < 0,001$) na tovnost i klaoničke pokazatelje junadi križanaca holštajnske pasmine s mesnim pasminama. Muška junad ostvarila je veću završnu tjelesnu masu i prirast te veću masu trupova i viši randman u odnosu na junice, što upućuje na njihovu veću proizvodnu učinkovitost. Međutim, junice su pokazale viši stupanj zamašćenosti i bolju konformaciju trupa prema EUROP klasifikaciji, što je posljedica ranijeg i intenzivnijeg taloženja masnog tkiva. Dobiveni rezultati potvrđuju univerzalno prihvaćen obrazac spolnog dimorfizma u rastu i klaoničkim svojstvima junadi te ukazuju na proizvodnu prednost muške junadi u sustavima intenzivnog tova do 16 mjeseci starosti. Bolja EUROP konformacija i viša zamašćenost ženskih trupova mogu predstavljati tržišnu prednost kroz povoljniju cijenu po kilogramu, unatoč manjoj masi trupa.

Osim spola, i genotip je značajno utjecao na pojedine tovnost i klaoničke pokazatelje. Križan-

ci HOL × SIM ostvarili su veće završne mase i bruto prirast u odnosu na križance HOL × LIM i HOL × PIE te veće mase toplih i hladnih polovica u odnosu na križance HOL × LIM, dok razlike u randmanu i EUROP konformaciji trupa nisu utvrđene. Genotip je također značajno utjecao na stupanj zamašćenosti trupa, pri čemu su križanci HOL × SIM imali višu, a križanci HOL × PIE nižu ocjenu zamašćenosti.

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da su muški križanci općenito pogodniji za intenzivne sustave tova, budući da ostvaruju veću završnu masu, intenzivniji rast i veću masu trupova. S druge strane, ženski križanci, zbog izraženije zamašćenosti i povoljnije konformacije trupa, mogu biti prikladniji u proizvodnim sustavima u kojima se traži veća završna zrelost trupova.

U pogledu genotipa, kao najpovoljnija kombinacija za postizanje veće završne mase, intenzivnijeg rasta i veće mase trupova ističe se križanac HOL × SIM, dok križanci HOL × PIE predstavljaju prikladan izbor u sustavima usmjerenima na proizvodnju nemasnijeg mesa.

Literatura

- [1] **Anonimno (2004)**: Pravilnik o kakvoći govedih trupova i polovica na liniji klanja (NN 20/2004) https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_02_20_545.html
- [2] **Anonimno (2005)**: Pravilnik o zaštiti životinja pri klanju ili usmrćivanju (NN 116/2005) https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2005_10_116_2119.html
- [3] **Anonimno (2010)**: Pravilnik o minimalnim uvjetima za zaštitu teladi (NN 110/2010) https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_09_110_2908.html
- [4] **Anonimno (2014)**: Pravilnik o razvrstavanju i označavanju govedih trupova i mesa koje potječe od goveda starih manje od 12 mjeseci (NN 45/2014) https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_04_45_843.html
- [5] **Bureš, D., L. Bartoň (2012)**: Growth performance, carcass traits and meat quality of bulls and heifers slaughtered at different ages. Czech J. Anim. Sci., 57(1), 34-43. <https://cjas.agriculturejournals.cz/pdfs/cjs/2012/01/05.pdf>
- [6] **Caput, P. (1996)**: Govedarstvo. Celeber.d.o.o., Zagreb.
- [7] **Eurostat (2025)**: Production of bovine meat in slaughterhouses. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tag00044/default/table?lang=en&category=t_agr.t_apro.t_apro_mt
- [8] **Fabijanec, T., D. Marenčić, T. Jelen, L. Kozačinski, Ž. Cvrtila, (2017)**: Analiza parametara kakvoće junećih polovica s obzirom na pasminu i spol. Meso (2): 141-145. <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/prilog-casopis/238507>
- [9] **FAO (2024)**: FAOSTAT. Trade: Crops and livestock products. [pristupljeno 16. siječnja 2026]. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL>
- [10] **HAPIH - Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (2025)**: Govedarstvo – Godišnje izvješće za 2024. godinu. <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2025/06/HAPIH-godisnje-izvjesce-govedarstvo-2024.pdf>, 15.01.2026.)
- [11] **Hoving – Bolink, A. H., W. J. A. Hanekamp, P. Walstra (1999)**: Effects of sire breed and husbandry system on carcass, meat and eating quality of Piemontese and Limousin crossbred bulls and heifers. Livest. Prod. Sci., 57, 273–278. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(98\)00176-6](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(98)00176-6)
- [12] **Ingvartsen, K. L., H. R. Andersen, J. Foldager (1992)**: Effect of sex and pregnancy on feed intake capacity of growing cattle. Acta Agric. Scand., Section A, Animal Science, 42, 40 – 46. DOI: <https://doi.org/10.1080/09064709209410107>

- [13] Ivanković A., Mijić P. (2020): *Govedarstvo*. Zagreb.
- [14] Ivanković A., M. Pećina, G. Bittante, N. Kelava Ugarković, M. Konjačić (2025): Growth performance, carcass characteristics, and meat quality in beef × Holstein-Friesian crossbred bulls. *Ital. J. Anim. Sci.*, 24(1), 1596-1608. DOI: 10.1080/1828051x.2025.2540004
- [15] Marenčić, D., A. Ivanković, L. Kozračinski, M. Popović, Ž. Cvrtila (2018): The effect of sex and age at slaughter on the physicochemical properties of baby-beef meat. *Vet. Arhiv.*, 88 (1), 101-110. DOI: 10.24099/vet.arhiv.160720
- [16] Mueller, L. F., J. C. C. Balieiro, A. M. Ferrinho, T. D. S. Martins, R. R. P. da Silva Corte, T. R. de Amorim, A. S. C. Pereira (2019): Gender status effect on carcass and meat quality traits of feedlot Angus × Nellore cattle. *Anim. Sci. J.*, 90 (8), 1078-1089. DOI: <https://doi.org/10.1111/asj.13250>
- [17] Nogalski Z., M. Wroński, Z. Wielgosz-Groth, C. Purwin, M. Sobczuk-Szul, M. Mochol, P. Pogorzelska (2013): The effect of carcass conformation class (EUROP system) on the slaughter quality of young crossbred beef bulls and Holstein-Friesians. *Ann Anim Sci.* 13(1):121–131. DOI: 10.2478/v10220-012-0064-9.
- [18] Page, J. K., D. M. Wulf, T. R. Schwotzer (2001): A survey of beef muscle color and pH. *J. Anim. Sci.*, 79(3), 678-685. DOI: <https://doi.org/10.2527/2001.793678x>
- [19] Pogorzelska-Przybyłek, P., Z. Nogalski, M. Sobczuk-Szul, M. Momot (2020): The effect of gender status on the growth performance, carcass and meat quality traits of young crossbred Holstein-Friesian × Limousin cattle. *Anim. Biosci.*, 34(5), 914. DOI: 10.5713/ajas.20.0085
- [20] SAS Institute Inc. (1999): *SAS/STAT User's Guide*, Version 8. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- [21] Velik, M., A. Steinwider, J. J. Frickh, G. Ibi, A. Kolbe-Romer (2008): Effect of ration, sex and breed on carcass performance and meat quality of cattle from suckler cow systems. *Zuchtungskunde*, 80, 378–388. <https://www.webofscience.com/wos/author/record/6017262>
- [22] Vestergaard M., K. F. Jørgensen, C. Çakmakçı, M. Kargo, M. Therkildsen, A. Munk, Kristensen T (2019): Performance and carcass quality of crossbred beef × Holstein bull and heifer calves in comparison with purebred Holstein bull calves slaughtered at 17 months of age in an organic production system. *Livest. Sci.*, 223:184–192. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.03.018>
- [23] Węglarz, A. (2010): Quality of beef from semi-intensively fattened heifers and bulls. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, vol. 28 (2010) no. 3, 207-218. https://www.researchgate.net/profile/Andrzej-Węglarz/publication/281543919_Quality_of_beef_from_semi-intensively_fattened_heifers_and_bulls/links/592eb17f0f7e9beee74168e4/Quality-of-beef-from-semi-intensively-fattened-heifers-and-bulls.pdf

Dostavljeno/Received: 02.01.2026.

Prihvaćeno/Accepted: 04.02.2026

Effect of gender on fattening and carcass traits of holstein × beef breed crossbreds

Abstract

Beef production plays an important role in the food supply, with increasing emphasis placed on production efficiency and meat quality. In Croatia, there is growing interest in the use of crossbreeding Holstein cows with beef breed sires to increase beef production. Since gender is one of the key factors affecting growth intensity and carcass traits, the aim of this study was to determine the effect of gender on fattening and carcass characteristics of Holstein crossbred cattle with Simmental (HOL × SIM), Belgian Blue (HOL × BPG), Limousin (HOL × LIM), and Piedmontese (HOL × PIE) breeds. The study was conducted on a total of 134 head of cattle (63 males and 71 females), divided into four crossbred groups: HOL × SIM (28 animals; 12 males and 16 females), HOL × BPG (42 animals; 20 males and 22 females), HOL × PIE (34 animals; 19 males and 15 females), and HOL × LIM (30 animals; 12 males and 18 females). Calves were reared and fattened under standardised conditions, with feeding adapted to different growth and fattening phases. Data were collected on birth and final body weight, hot and cold carcass weights, and EUROP carcass classification. Gross and net average daily gains, as well as hot and cold dressing percentages, were calculated. Males had significantly higher ($p < 0.001$) birth and slaughter weights, as well as higher gross and net average daily gains compared with females. In addition, significantly higher ($p < 0.001$) hot and cold carcass weights and higher hot and cold dressing percentages were recorded in males. In contrast, heifers exhibited significantly better ($p < 0.001$) carcass conformation and higher carcass fatness according to the EUROP classification at the slaughter line. Overall, the results confirm a pronounced effect of gender on fattening and carcass

traits of Holstein crossbreds with beef breeds. Males proved to be more production-efficient in fattening systems up to 16 months of age, whereas females showed better carcass conformation and higher fatness scores. Genotype significantly affected selected fattening and carcass traits. HOL × SIM crossbreds achieved higher final body weights and higher gross average daily gains ($p < 0.05$) compared with HOL × LIM and HOL × PIE crossbreds, as well as higher hot and cold carcass weights ($p < 0.05$) compared with HOL × LIM crossbreds, while no differences were observed in dressing percentage or EUROP carcass conformation. In addition, genotype affected carcass fatness, with HOL × SIM crossbreds showing significantly higher fatness scores ($p < 0.001$) than HOL × PIE crossbreds. The obtained results provide a valuable basis for decision-making in production practices involving Holstein crossbreeding with beef cattle breeds.

Keywords: Holstein × beef breed crossbreds, gender, average daily gain, slaughter traits

Auswirkung des Geschlechts auf die Mast- und Schlachtkörpermerkmale von Kreuzungen zwischen Holstein- und Fleischrassen

Zusammenfassung

Die Rindfleischproduktion spielt eine wichtige Rolle in der Lebensmittelversorgung, wobei der Schwerpunkt zunehmend auf Produktionseffizienz und Fleischqualität liegt. In Kroatien wächst das Interesse an der Kreuzung von Holstein-Kühen mit Fleischrassen, um die Rindfleischproduktion zu steigern. Da das Geschlecht einer der wichtigsten Faktoren ist, die die Wachstumsintensität und Schlachtkörpermerkmale beeinflussen, war es das Ziel dieser Studie, den Einfluss des Geschlechts auf die Mast- und Schlachtkörpermerkmale von Holstein-Kreuzungen mit Simmental (HOL × SIM), Belgian Blue (HOL × BPG), Limousin (HOL × LIM) und Piedmontese (HOL × PIE) zu bestimmen. Die Studie wurde an insgesamt 134 Rindern (63 männliche und 71 weibliche Tiere) durchgeführt, die in vier Kreuzungsgruppen unterteilt waren: HOL × SIM (28 Tiere; 12 männliche und 16 weibliche Tiere), HOL × BPG (42 Tiere; 20 männliche und 22 weibliche Tiere), HOL × PIE (34 Tiere; 19 männliche und 15 weibliche) und HOL × LIM (30 Tiere; 12 männliche und 18 weibliche). Die Kälber wurden unter standardisierten Bedingungen aufgezogen und gemästet, wobei die Fütterung an die verschiedenen Wachstums- und Mastphasen angepasst wurde. Es wurden Daten zu Geburts- und Endkörpergewicht, Warm- und Kaltgewicht der Schlachtkörper sowie zur EUROP-Klassifizierung der Schlachtkörper erhoben. Die durchschnittlichen Brutto- und Nettotageszunahmen sowie die Warm- und Kaltprozentsätze wurden berechnet. Männliche Tiere wiesen im Vergleich zu weiblichen Tieren ein signifikant höheres ($p < 0,001$) Geburts- und Schlachtgewicht sowie höhere durchschnittliche Brutto- und Nettotageszunahmen auf. Darüber hinaus wurden bei männlichen Tieren signifikant höhere ($p < 0,001$) Warm- und Kalt-Schlachtkörpergewichte sowie höhere Warm- und Kalt-Ausbeutequoten verzeichnet. Im Gegensatz dazu wiesen Färsen gemäß der EUROP-Klassifizierung an der Schlachtlinie eine signifikant bessere ($p < 0,001$) Schlachtkörperkonformation und einen höheren Schlachtkörperfettanteil auf. Insgesamt bestätigen die Ergebnisse einen ausgeprägten Einfluss des Geschlechts auf die Mast- und Schlachtkörpermerkmale von Holstein-Kreuzungen mit Fleischrassen. Männliche Tiere erwiesen sich in Mastanlagen bis zu einem Alter von 16 Monaten als produktionsfähiger, während weibliche Tiere eine bessere Schlachtkörperkonformation und höhere Fettwerte aufwiesen. Der Genotyp hatte einen signifikanten Einfluss auf ausgewählte Mast- und Schlachtkörpermerkmale. HOL × SIM-Kreuzungen erreichten im Vergleich zu HOL × LIM- und HOL × PIE-Kreuzungen ein höheres Endkörpergewicht und höhere durchschnittliche Tageszunahmen ($p < 0,05$) sowie im Vergleich zu HOL × LIM-Kreuzungen ein höheres Warm- und Kaltgewicht der Schlachtkörper ($p < 0,05$), während keine Unterschiede beim Ausbeuteanteil oder der EUROP-Schlachtkörperkonformation beobachtet wurden. Darüber hinaus beeinflusste der Genotyp die Fettigkeit der Schlachtkörper, wobei HOL × SIM-Kreuzungen signifikant höhere Fettigkeitswerte ($p < 0,001$) aufwiesen als HOL × PIE-Kreuzungen. Die erzielten Ergebnisse liefern eine wertvolle Grundla-

ge für Entscheidungen in der Produktionspraxis bei der Kreuzung von Holstein-Rindern mit Fleischrinderrassen.

Schlüsselwörter: Holstein × Fleischrassen-Kreuzungen, Geschlecht, durchschnittliche Tageszunahme, Schlachteigenschaften

El efecto del sexo sobre los parámetros de engorde y las características de la canal en cruces Holstein × razas cárnicas

Resumen

La producción de carne de vacuno desempeña un papel fundamental en el suministro alimentario, con un énfasis creciente en la eficiencia productiva y la calidad de la carne. En Croacia existe un interés cada vez mayor en el uso del cruzamiento de vacas Holstein con sementales de razas cárnicas con el objetivo de incrementar la producción de carne de vacuno. Dado que el sexo es uno de los factores clave que influyen en la intensidad de crecimiento y en las características de la canal, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto del sexo sobre los parámetros de engorde y las características de la canal en bovinos cruzados Holstein con las razas Simmental (HOL × SIM), Azul Belga (HOL × BPG), Limousin (HOL × LIM) y Piamontesa (HOL × PIE). El estudio se llevó a cabo en un total de 134 cabezas de ganado bovino (63 machos y 71 hembras), distribuidas en cuatro grupos genéticos: HOL × SIM (28 animales; 12 machos y 16 hembras), HOL × BPG (42 animales; 20 machos y 22 hembras), HOL × PIE (34 animales; 19 machos y 15 hembras) y HOL × LIM (30 animales; 12 machos y 18 hembras). Los terneros fueron criados y engordados bajo condiciones estandarizadas, con un sistema de alimentación adaptado a las distintas fases de crecimiento y cebo. Se registraron datos de peso al nacimiento y peso final, peso de la canal caliente y fría, así como la clasificación de la canal según el sistema EUROP. Se calcularon las ganancias medias diarias brutas y netas, así como los rendimientos en canal caliente y frío. Los machos presentaron pesos al nacimiento y al sacrificio significativamente superiores ($p < 0,001$), así como mayores ganancias medias diarias brutas y netas en comparación con las hembras. Asimismo, en los machos se registraron pesos de canal caliente y frío significativamente más elevados ($p < 0,001$), junto con mayores rendimientos en canal tanto en caliente como en frío. Por el contrario, las novillas mostraron una conformación de la canal significativamente mejor ($p < 0,001$) y un mayor grado de engrasamiento de la canal, de acuerdo con la clasificación EUROP en la línea de sacrificio. En conjunto, los resultados confirman un efecto pronunciado del sexo sobre los parámetros de engorde y las características de la canal en los cruces Holstein con razas cárnicas. Los machos demostraron una mayor eficiencia productiva en sistemas de engorde hasta los 16 meses de edad, mientras que las hembras presentaron una mejor conformación de la canal y mayores puntuaciones de engrasamiento. El genotipo influyó significativamente en determinados parámetros de engorde y características de la canal. Los cruces HOL × SIM alcanzaron mayores pesos finales y mayores ganancias medias diarias brutas ($p < 0,05$) en comparación con los cruces HOL × LIM y HOL × PIE, así como mayores pesos de la canal caliente y fría ($p < 0,05$) en comparación con los cruces HOL × LIM, sin observarse diferencias en el rendimiento en canal ni en la conformación de la canal según la clasificación EUROP. Además, el genotipo afectó al grado de engrasamiento de la canal, mostrando los cruces HOL × SIM puntuaciones de engrasamiento significativamente más altas ($p < 0,001$) que los cruces HOL × PIE. Los resultados obtenidos proporcionan una base valiosa para la toma de decisiones en las prácticas productivas que implican el cruzamiento de ganado Holstein con razas bovinas cárnicas.

Palabras claves: cruces Holstein × razas cárnicas, sexo, ganancia media diaria, características de sacrificio y de la canal

Influenza del sesso sugli indicatori di ingrasso e di macellazione dei bovini incroci Holstein × razze da carne

Riassunto

La produzione di carne bovina riveste un ruolo importante nell'approvvigionamento alimentare, con una crescente attenzione rivolta all'efficienza produttiva e alla qualità della carne. In Croazia è in aumento l'interesse per l'incrocio industriale di vacche di razza Holstein con tori di razze bovine da carne, al fine di incrementare la produzione di carne. Considerato che il sesso dei bovini da ingrasso rappresenta uno dei principali fattori che influenzano l'intensità di crescita e gli indicatori di macellazione, l'obiettivo del presente lavoro è stato quello di determinare l'effetto del sesso sugli indicatori di ingrasso e di macellazione di bovini ottenuti dall'incrocio tra vacche di razza Holstein e tori di razze bovine da carne Simmental (HOL × SIM), Blu Belga (HOL × BPG), Limousine (HOL × LIM) e Piemontese (HOL × PIE). Lo studio è stato condotto su un totale di 134 capi di bovini da ingrasso (63 maschi e 71 femmine), suddivisi in quattro gruppi genetici: HOL × SIM (28 capi; 12 maschi e 16 femmine), HOL × BPG (42 capi; 20 maschi e 22 femmine), HOL × PIE (34 capi; 19 maschi e 15 femmine) e HOL × LIM (30 capi; 12 maschi e 18 femmine). I vitelli sono stati allevati e ingrassati in condizioni standardizzate, con un piano alimentare adeguato alle diverse fasi di crescita e di ingrasso. Sono stati raccolti dati relativi al peso alla nascita e al peso finale prima della macellazione, al peso delle mezzene calde e fredde e alla classificazione delle carcasse secondo il sistema EUROP. Inoltre, sono stati calcolati gli incrementi medi giornalieri lordi e netti, nonché la resa alla macellazione a caldo e a freddo. I bovini maschi hanno presentato valori significativamente più elevati ($p < 0,001$) per il peso alla nascita, il peso pre-macellazione e gli incrementi medi giornalieri lordi e netti rispetto alle femmine. Sono stati inoltre registrati pesi significativamente maggiori ($p < 0,001$) delle mezzene calde e fredde, nonché una resa alla macellazione a caldo e a freddo più elevata. Al contrario, le femmine hanno mostrato una conformazione della carcassa significativamente migliore ($p < 0,001$), così come un maggiore grado di ingrassamento della carcassa, secondo la classificazione EUROP effettuata alla linea di macellazione. In conclusione, i risultati confermano un marcato effetto del sesso sugli indicatori di ingrasso e di macellazione dei bovini incroci Holstein × razze da carne. I maschi si sono dimostrati più vantaggiosi dal punto di vista produttivo nei sistemi di ingrasso fino a 16 mesi di età; tuttavia, le femmine hanno evidenziato una migliore conformazione e un più elevato grado di ingrassamento della carcassa. Il genotipo ha influenzato in modo significativo alcuni indicatori di ingrasso e di macellazione. Gli incroci HOL × SIM hanno raggiunto pesi finali più elevati e un incremento medio giornaliero lordo superiore ($p < 0,05$) rispetto agli incroci HOL × LIM e HOL × PIE, nonché un peso maggiore delle mezzene calde e fredde ($p < 0,05$) rispetto agli incroci HOL × LIM, mentre non sono state riscontrate differenze significative nella resa alla macellazione e nella conformazione EUROP delle carcasse. Inoltre, il genotipo ha influito anche sul grado di ingrassamento della carcassa, con gli incroci HOL × SIM che hanno mostrato un livello di ingrassamento significativamente più elevato ($p < 0,001$) rispetto agli incroci HOL × PIE. I risultati ottenuti possono costituire una valida base per il processo decisionale nella pratica produttiva dell'incrocio tra Holstein e razze bovine da carne.

Parole chiave: incroci Holstein × razze da carne, sesso, incrementi medi giornalieri, indicatori di macellazione

TUTTOFOOD
INTERNATIONAL
FOOD EXHIBITION **MILANO**
11 | 14 MAGGIO. 2026